ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1986. ΤΕΥΧΟΣ 41. ΔΡΧ. 180



ΑΦΙΕΡΩΜΑ

ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΦΟΡΩΝ

ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΑ

WESTLAND LYSANDER

BAe ATP

10 ΧΡΟΝΙΑ CONCORDE

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
ΕΥΧΗ ή ΚΑΤΑΡΑ;

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΗΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ

ΦΟΡΗΤΑ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΠΛΑΣΤΙΚΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ: CANT Z-1007 ALCIONE

Follow me.
Follow this sign for the Greek-German partnership to the German Street on Defendory'86.

German Street – location of German Defence Industry – worth a visit.

German Street – proof for the power of German Defence Industry.

German Street – meeting point for capable and cooperative partners.

AEG
363/364/365/366

Aeromaritime Systembau
361

ALFKO
382

ANT Nachrichtentechnik
403/404/405

Blohm + Voss
390/391/392

Bremer Vulkan
460/461

Buck
458/459

DEUGRA
393/394/395/396

Deutsche Schlauchbootfabrik
428

Diehl
379/380

Dynamit Nobel
376

Feistel Pyrotechnik
455

GEROH
419

GLS Gesellschaft für Logistischen Service
393/394/395/396

Goldhofer
406

Graepel
377

Harmstorf-Werften
418

Heckler & Koch
372/373

Honeywell
368/369

Howaldtswerke Deutsche Werft
370/371

Institut Dr. Förster
454

Kirsch
378

Klöckner-Humboldt-Deutz
462/463

Krauss-Maffei
393/394/395/396

Krupp Atlas Elektronik
422/423/424

Krupp MaK
447/448

KUKA Wehrtechnik
367

LCI Logistik Consult
381

LITEF
402

Lürssen Werft
429/430

MAN Gutehoffnungshütte
362

MBB Messerschmitt-Bölkow-Blohm
397/398/399 + 425/426/427

MTU Motoren- und Turbinen-Union
450/451/452/453

Nico-Pyrotechnik
443/444

NWM de Kruithoorn
443/444

PK Electronic
457

C. Plath
400/401

Rheinmetall
359/360

Rockwell-Collins
420/421

Rotzler
435

Schottel-Werft
449

Standard Elektrik Lorenz
388/389 + 436/437

Still
445/446

Theissen
408

Thyssen Rheinstahl Technik
390/391/392

Thyssen Nordseewerke
390/391/392

VEPRO
407

Wegmann
431/432

Zahnräderfabrik Renk
433/434

Zahnradfabrik Friedrichshafen
374/375

Zarges Leichtbau
456

DEFENDORY '86
Athens 14.–18. Oct. 86

German Defence Technology
German Street Ground Floor
Stands 359–463

ΠΤΗΣΗ

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
Σόφη Καβαθα

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κωστας Καβαθας

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Γιώργος Κουρασης
Μαίρη Ευσταθίου

ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ
Θανάσης Βέμπος
Γιώργος Γεωργιάδης
Φώτης Δημητροπουλος
Τασος Παπαγεωργιου
Σωτηρης Πουλης
Μιχαλης Σταυροπουλος
Στέφανος Στεργίου
Μένας Ταώνος
Στρατής Φαλαγγας
Πανος Φιλιππακόπουλος

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
Κωστας Καβαθας
Βασίλης Γιαννακοπουλος

ΜΟΝΤΑΖ
Δώρα Σιλιβιστρα

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
Πετρος Μειντανης

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Πέλη Κουκουτου

Το περιοδικο «ΠΤΗΣΗ» εκδίδεται απο τις «ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ» Α.Ε. Γοργιου 6 & Αισωπουστεως, Αθηνα 116 36, τηλ. 92 30.832 • Η «ΠΤΗΣΗ» κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20η ημέρα κάθε μονού μηνα • Διαθεση - Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερησίου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 52 75 865 • Υπευθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καβαθας, Γοργίου 6, Αθηνα 116 36 • Εκτύπωση: Νεα Πειραική Λιθογραφία, Τσώ 17, Τηλ. 34 53 313 • Φωτοστοιχειοθεσια: Graffiti, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβου 10, Αθηνα, Τηλ. 92 24 843 - 32 44 467 • Χειρογραφα, διαφανειές και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα αν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.

• "FLIGHT" magazine is published on the 3rd week of every second month, 6 times a year by "TECHNICAL PRESS" S.A. 6 Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92 30 832 (3 lines), telex 222189 TECH GR • All Editorial correspondance should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editor in Chief • All foreign advertising orders should be addressed to MOENCH PUBLISHING GROUP, Heilsbachstrasse 26, P.O. Box 140261, D-5300 BONN 1, Federal Republic of Germany.

• ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ
ΕΛΛΑΔΑ 840 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ 2.000 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ - ΚΥΠΡΟΣ 1.120 δρχ., ΑΜΕΡΙΚΗ - ΚΑΝΑΔΑΣ - ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ - ΑΣΙΑ 1.400 δρχ.
Εμβάσματα - Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36.

Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα.

• ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ. Παλιά (και καινούρια) τεύχη της ΠΤΗΣΗΣ κοστίζουν τώρα 180 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να τα λάβετε από … σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 15 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομική επιταγή στη διεύθυνσή μας, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36, στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους και την ένδειξη «ΠΤΗΣΗ» • Τα τεύχη 1, 18, 22 έχουν εξαντληθεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1986, ΤΕΥΧΟΣ 41, ΔΡΧ. 180.





42. ΑΦΙΕΡΩΜΑ ΣΤΗΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ. Μετά το Τσερνομπίλ τίποτα δεν είναι πια ίδιο στο χώρο της πυρηνικής ενέργειας. Το μεγαλύτερο πυρηνικό ατύχημα έγινε αφορμή να αποκαλυφθεί το μέγεθος της άγνοιας ή της αδυναμίας των πυρηνικών φυσικών να εκτιμήσουν τους κινδύνους στις πραγματικές τους διαστάσεις. Η άγνοια συνδυάστηκε με πολιτικούς και οικονομικούς παράγοντες που δημιούργησαν μια κατάσταση ακόμα πιο συγκεχυμένη. Μετά από 40 χρόνια χρησιμοποίησης της ενέργειας που κρύβει το άτομο, ο Άνθρωπος συνειδητοποίησε πόσα λίγα γνωρίζει γι' αυτό αλλά και πόσο εύκολο είναι να συμβεί η καταστροφή παρά τα όποια μέτρα ασφαλείας.



25. CONCORDE. Δέκα χρόνια συμπληρώθηκαν από την ημέρα που το πρώτο υπερηχητικό επιβατικό αεροσκάφος πέταξε. Το Κονκόρντ ήταν και εξακολουθεί να είναι το τεχνολογικό καύχημα της Αγγλίας και της Γαλλίας στο χώρο της Πολιτικής Αεροπορίας. Όμως η εμφάνισή του την εποχή της πετρελαϊκής κρίσης ανέβασε το κόστος λειτουργίας του σε δυσθεώρητα ύψη. Παράλληλα η αδυναμία των Αμερικανών να δεχθούν την τεχνολογική πρωτοπορία της Ευρώπης στέρησε στο Κονκόρντ την πρόσβαση στα περισσότερα αμερικανικά αεροδρόμια. Τώρα που γίνονται πάλι διάφορες μελέτες για υπερηχητικά επιβατικά, σκέφτεται κανείς ότι το Κονκόρντ παρουσιάστηκε πολύ πιο πρόωρα απ' ότι έπρεπε.



68. ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΑ. Η ερασιτεχνική αστρονομία είναι ένα χόμπυ πολύ διαδεδομένο στο εξωτερικό, αλλά ανύπαρκτο στη χώρα μας. Το άρθρο αυτό περιγράφει τις βασικές αρχές λειτουργίας των τηλεσκοπίων και εξηγεί το πως μπορεί κανείς να αποκτήσει ένα μικρό τηλεσκόπιο και να γραφτεί συνδρομητής σε ειδικά ξένα περιοδικά που ασχολούνται αποκλειστικά με το αντικείμενο αυτό. Παράλληλα γίνεται και μία γενικότερη αναφορά στα μεγάλα τηλεσκόπια των αστεροσκοπείων.



32. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΦΟΡΩΝ. Ανήκοντας σε μια εντελώς δική τους κατηγορία με ξεχωριστές απαιτήσεις, τα ναυτικά αεροσκάφη που επιχειρούν από αεροπλανοφόρα έχουν γράψει Ιστορία, από την εποχή που πρωτοεμφανίστηκαν, στη διάρκεια του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου, μέχρι πρόσφατα στη σύρραξη των Φόκλαντς, όπου χωρίς αυτά οι εξελίξεις θα ήταν πολύ διαφορετικές. Στον τομέα αυτού του είδους των αεροσκαφών, οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν τη «μερίδα του λέοντος» και αναπόφευκτα το μεγαλύτερο μέρος του άρθρου εστιάζεται σ' αυτές.



18. ΦΟΡΗΤΑ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ. Ένα από τα πιο οικονομικά αλλά και πιο αποτελεσματικά μέσα αντιαεροπορικής άμυνας είναι οι φορητοί πύραυλοι που τον τελευταίο καιρό έχουν εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό. Αν χρησιμοποιηθεί σωστά και σε επαρκείς ποσότητες, ο φορητός αντιαεροπορικός πύραυλος είναι εξίσου καταστρεπτικός με τους απογόνους του «μπαζούκα», τα σύγχρονα φορητά αντιαρματικά. Τόσο ο αμερικανικός Στίνγκερ, ο γαλλικός Μιστράλ, ο βρετανικός Τζάβελιν, ο σουηδικός RBS 70 και άλλοι, προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα για την επαρκή κάλυψη δυνάμεων του πεζικού.

ΑΜΥΝΑ

18. Φορητά Αντιαεροπορικά Συστήματα **32.** Αεροσκάφη Αεροπλανοφόρων.

ΑΦΙΕΡΩΜΑ: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

42. Πόσο Ασφαλείς είναι οι Πυρηνικοί Αντιδραστήρες σήμερα **48.** Οι επιπτώσεις της ραδιενέργειας στον Άνθρωπο και το Περιβάλλον **52.** Το Μέλλον της Πυρηνικής Ενέργειας **58.** Το Πυρηνικό Πρόγραμμα της Τουρκίας **62.** Πυρηνική Σύντηξη.

ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

22. BAe ATP **24.** Concorde.

ΔΙΑΣΤΗΜΑ

68. Τηλεσκόπια **66.** Διαστημικά Νέα

ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

67. Τεχνολογικοί Ορίζοντες

ΙΣΤΟΡΙΑ

80. Westland Lysander **76.** Το Πείραμα της Φιλαδέλφειας.

ΠΛΑΣΤΙΚΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ

86. Cant Z.1007 Alcione στην 1/72.

Πώς μιά μεγάλη αεροπορική εταιρία μπορεί να γίνει Προβληματική

Ενας απο τους καλύτερους τρόπους για να διαπιστώσει ακόμα και ο πλέον δύσπιστος το πόσο σκοτεινό και αβέβαιο διαγράφεται το μέλλον αυτού του τόπου, είναι να παρατηρήσει τον τρόπο με τον οποίο οι Νεοέλληνες αντιμετωπίζουν ή καλύτερα απομακρυνονται από την πραγματικοτητα.
Καθημερινα διαβάζουμε, ακούμε, βλέπουμε ειδήσεις που αναφέρονται σε γεγονότα και καταστάσεις με τόσο αντιφατικά και αλληλοσυγκρουόμενα δεδομένα, ωστε δεν είναι δύσκολο να αντιληφθούμε πως ο παραλογισμος και η ανευθυνότητα είναι τα κριτήρια της καθημερινής συμπεριφοράς της «πλειοψηφίας». Και μάλιστα το μέγεθος του παραλογισμού είναι ευθέως αναλογο - αν όχι γεωμετρικά συσχετισμένο - με τη δυσκολία των εκάστοτε προβλημάτων.
Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε δεκάδες παραδείγματα: Από τον τρόπο που αντέδρασαν - και αντιδρούν ακόμα - κράτος και πολίτες μετα το ατύχημα του Τσερνομπίλ, μέχρι τα αποτελέσματα μιας υποθετικής μελετης σχετικά με την παραγωγικότητα των δημοσίων υπαλλήλων! Ας διαλέξουμε όμως κάτι πιό επίκαιρο και πιό κοντά στο αντικείμενο του περιοδικού.
Η «Ολυμπιακή Αεροπορία» απασχόλησε για άλλη μιά φορά την κοινή γνώμη, σε βαθμό που θυμιζε θρίλερ, όπου οι αστυνόμοι (κράτος) καταδιώκουν τους στυγνούς δολοφόνους (πιλότους)!
Τεράστια δημοσιογραφικά σεντόνια ξεδιπλώθηκαν στις εφημερίδες και έτσι μάθαμε απέξω κι ανακατωτά πόσο μισθό παίρνει ακριβώς ο κύριος Ιππαμενίδης και ο αδελφός του, του οποίου όμως το μισθό πλησιάζουν επικίνδυνα οι αποδοχές των οδηγών και των... καθαριστριών της Ο.Α.! (Αυτό το τελευταίο *δεν* γράφεται σαν αστείο).
Αστυνομικοί (πραγματικοί αυτή τη φορά) κυνηγούσαν χειριστές για να τους συλλαβουν μπροστά στα ματια των εκπροσώπων της IFALPA, ετσι ώστε το διεθνές μας ρεζίλι να ειναι απόλυτα εξασφαλισμένο και το κύρος της Ελλάδας να κατρακυλήσει ακόμα περισσότερο στον τομέα της πολιτικής αεροπορίας. Φυσικά είχαν φροντίσει γι' αυτό και τα ξένα δημοσιογραφικά πρακτορεια που είχαν στείλει λεπτομερέστατες ανταποκρίσεις για το χάος της Ο.Α.
Δυστυχώς, για το πρόβλημα που λέγεται «Ολυμπιακη Αεροπορία», τα πρόσφατα μετρα του ΚΥΣΥΜ αν δεν είναι ημίμετρα, θα μπορουσαν να θεωρηθούν... μή - μέτρα. Πέρα απο το σωστό μέτρο της άμεσης, πλην όμως σταδιακής, αύξησης των εισιτηρίων, ώστε αυτά να ανταποκρίνονται στο υψηλό λειτουργικό κόστος της εταιρίας, τα υπόλοιπα κινήθηκαν ανάμεσα σε δεκάδες «θα», «πρέπει» και σε συστασεις επιτροπών συντονισμου που θα μπορούν να συστήνουν... ομάδες εργασίας.
Νομίζουμε οτι το πρόβλημα θα εξακολουθήσει να παραμένει και να οξύνεται όσο δεν αποφασίζονται βαθιές τομες.
Το έλλειμμα της εταιρίας είναι συνολικά 50 δισεκατομμύρια δραχμές, ο τουρισμός από ΗΠΑ μειώθηκε πρόσφατα κατά 61% (Financial Times) ενώ από Βρετανία αυξήθηκε κατά... 4%, η αξιοπιστία της Ο.Α. χτυπήθηκε σε μεγάλο βαθμό, ενώ οι κίνδυνοι τρομοκρατικών ενεργειών δεν έχουν εκλείψει, το κράτος χρωστά στην εταιρία 30 δισ. δρχ. σε μετοχικό κεφάλαιο, η Λιβύη άλλα δύο δισ., τα παθητικά δρομολόγια συνεχίζονται, οι υπάλληλοι της εταιρίας ζητούν περισσότερες αμοιβές και ταυτόχρονα η Εθνική μας Οικονομία δεν βλέπει ακόμα την έξοδο του τούνελ.
Και όμως θα εκπλαγεί κανείς αν μάθει ότι η παραγωγικότητα των υπαλλήλων της Ο.Α. (με εξαίρεση τους διοικητικούς και τους εργάτες) ειναι όχι απλώς υψηλή αλλά μία από τις υψηλότερες στην Ευρώπη και σ' ολόκληρο τον κόσμο. Παρόλα αυτά αμοίβονται χειρότερα από τους Ευρωπαίους συναδέλφους τους (εκτός των Τούρκων και των Πορτογάλων). Αλλά και όλοι σχεδόν οι Ελληνες εργαζόμενοι δεν αμοίβονται χειρότερα από τους Ευρωπαίους. Αυτό όμως δεν εμποδίζει την Ο.Α. να αποδίδει σχεδόν το 40% των συνολικών της δαπανών στο προσωπικό, ποσοστό πολύ μεγαλύτερο του μέσου όρου των άλλων ευρωπαϊκών εταιριών.
Ομως, ποιά άλλη μεγάλη εταιρία στον κόσμο δαπανά σχεδόν τα μισά από τα συνολικά της έξοδα για να αμοίψει το προσωπικό της;
Απάντηση: Μόνον εκείνη η οποία θα θεωρούσε ότι οι αμοιβές του προσωπικού της δεν πρέπει να συσχετίζονται με τη γενικότερη πορεία της εταιρίας, ακόμα και όταν τα πράγματα δεν απέχουν πολύ από τη χρεωκοπία!
Πραγματικά, αν δεν υπήρχαν τα κρατικά ταμεία να καλύπτουν τις υποχρεώσεις, όλα θα είχαν τελειώσει προ πολλού.
Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η κατάσταση αυτή πρέπει να συνεχιστεί: Τα ελλείμματα διογκώνονται, οι απεργίες τα διογκώνουν πιό πολύ, οι τυχόν αυξήσεις αποδοχών θα τα αυξήσουν ακόμα περισσότερο (το προσωπικό είναι 12.000!). Και για ποιό λόγο πρεπει να πληρώνουν όλοι οι φορολογούμενοι Ελληνες τα τεράστια ελλείμματα μιάς αποτυχημένης κρατικοποιημένης εταιρίας για να μη χάσουν μερικές χιλιάδες άνθρωποι τους υψηλούς μισθούς τους, μερικοί από τους οποίους ουσιαστικά δεν φορολογούνται καν;
Μηπως για τις υπηρεσιες που δεν τους παρέχει η εταιρία: Και πως να τις παρέχει όταν καθηλώνονται τα αεροσκάφη της από τις απεργιακές κινητοποιήσεις οι οποίες συμπτωματικά γίνονται το καλοκαίρι, στο φόρτε της τουριστικής περιόδου. Αποτέλεσμα: Η Ο.Α. είναι η εταιρία που κανεις δεν γνωρίζει πότε «πεταει». Είναι σχεδόν απίθανο για τον επιβατη - πελάτη της Ο.Α. - όχι απαραίτητα τον τακτικό επιβάτη - να μην έχει «δοκιμάσει» έστω μία φορά την «γλύκα» της χωρίς τέλος αναμονής ή ματαίωσης της πτήσης λόγω απεργίας του προσωπικού.
Βέβαια η απεργία είναι αναφαίρετο και συνταγματικά κατοχυρωμένο δικαίωμα αλλά οι ευρύτερες συνθήκες μέσα στις οποίες εξασκειται πρέπει να λαμβάνονται υπόψη αν συμφωνούμε ότι δημοκρατία δεν σημαίνει ότι μπορώ να ζητάω ότι θέλω, όποτε θέλω και να το παίρνω έστω και σε βαρος του συνόλου.
Από την άλλη πλευρά η στάση της πολιτείας στην κινητοποίηση των πιλότων της Ο.Α. μπορεί να θεωρηθεί υπερβολική. Η λύση της επιστράτευσης μπορούσε να αποφευχθεί αφού απλώς καταφερε να οξύνει τα πράγματα χωρίς να λύσει το πρόβλημα, ενώ σηκώνει πολυ συζήτηση για το αν συνέτρεχαν οι προϋποθέσεις που αναφερει το Συνταγμα σαν λόγο για να γίνει επιστράτευση.
Οταν μια εταιρία αντιμετωπίζει ελλείματα 50 δισ. δραχμών είναι λογικο να εξεταζει οποιεσδήποτε δυνατές περικοπές που δεν θα έχουν επιπτώσεις στην περαιτέρω λειτουργία της. Επειδή όμως η Ο.Α. είναι κρατική και όχι ιδιωτική εταιρία και μάλιστα ελληνική, η διοίκηση και κατ' επέκταση το κράτος λαμβάνει υπόψη του και το πολιτικο κόστος οποιασδήποτε απόφασης που αφορά το πολυάριθμο προσωπικό, και ιδιαίτερα τις αποδοχές του.
Σε παρόμοια δύσκολη θέση είχε βρεθεί και η διοίκηση μιας άλλης μεγάλης αεροπορικής εταιρίας, της αμερικανικής Eastern Airlines, η οποία πριν τρία χρόνια αντιμετώπιζε μεγάλα οικονομικά προβλήματα. Το προσωπικο της εταιρίας όμως, αντί να απεργήσει, δέχτηκε να μειωθούν οι αποδοχές του κατα 10% από ένα έως τρία χρόνια, αφενός ώστε να μην απολυθούν μαζικά συνάδελφοί τους και αφετέρου για να επιταχύνουν την ανάκαμψη της εταιρίας. Και αυτό δεν έγινε μόνο στην Eastern αλλά και σε άλλες αμερικανικές και ευρωπαϊκές εταιρίες.
Βέβαια δεν απαιτούνται ιδιαίτερες μαντικές ικανότητες για να προβλέψουμε τι θα γινόταν εδώ αν κάποιος προτεινε κάτι τέτοιο για την περίπτωση της Ο.Α....
Ομως το «εργασιακό» μέρος του προβλήματος δεν είναι τίποτα μπροστά στον πονοκέφαλο που θα εχει να αντιμετωπίσει πολύ σύντομα η Ο.Α., και που ακούει στο όνομα Deregulation ή απελευθέρωση των αερομεταφορών στην Ευρώπη.
Ηδη η εταιρία ακούει όλο και πιο εντονα τους τριγμούς του προστατευτικού οικοδομήματος που της παρέχουν ορισμένοι ευνοϊκοί νόμοι του κράτους. Σαν χώρα - μέλος της ΕΟΚ η Ελλάδα οφείλει να συμμορφωθεί στο καθεστώς μιας ελεύθερης και ανοιχτής ευρωπαϊκής αγοράς μέχρι το 1992. Ομως η επιτροπη της ΕΟΚ, η Κομισιον όπως

είναι γνωστή, με τη βοήθεια των άμεσα ενδιαφερομένων κρατών όπως είναι η Βρετανία και η Ολλανδία πιέζουν να αρθούν το συντομότερο οι διατάξεις που σήμερα απαγορεύουν π.χ. στη Λουφτχάνσα να εκτελεί κατευθείαν τακτικά δρομολόγια Φρανκφούρτη - Θεσσαλονίκη ή Βόννη - Χανιά και αντίστροφα.
Με άλλα λόγια, αν σήμερα η Ο.Α. με το προνομιακό, μονοπωλιακό καθεστώς λειτουργίας που της προσφέρει το κράτος έχει τέτοια χάλια, μπορεί να την φανταστεί κανείς όταν θα πρέπει να ανταγωνίζεται με την Μπρίτις Εργουέιζ και την Ερ Φρανς στα αεροδρόμια της επαρχίας. Σαν να μην έφτανε αυτό, η ΕΟΚ απαγορεύει στα κράτη - μέλη της να επιδοτούν τις δημόσιες επιχειρήσεις γιατί αυτό αντιβαίνει τους νόμους του ελεύθερου ανταγωνισμού. Σχετικά πρόσφατο παράδειγμα είναι η προσφυγή της ΕΟΚ κατά του ελληνικού κράτους το οποίο επιδοτεί την Ο.Α. με το να μην εισπράττει από αυτή τα τέλη αεροδρομίων που αποδίδουν όλες οι άλλες ξένες εταιρίες στην Ελλάδα.
Μπροστά στις ραγδαίες αυτές εξελίξεις η εταιρία μοιάζει με αργοκίνητο ελέφαντα, στο σβέρκο του οποίου έχουν ανεβεί λιοντάρια.
Η κατάσταση εξηγείται και από το γεγονός ότι ποτέ η εταιρία δεν κατόρθωσε να εφαρμόσει ένα μακροχρόνιο πρόγραμμα δράσης. Και πως να το εφαρμόσει όταν από το 1974 που κρατικοποιήθηκε μέχρι σήμερα έχουν αλλάξει 12 διοικήσεις, που τις περισσότερες φορές δεν είχαν τίποτα να προσφέρουν για να βοηθήσουν στην επίλυση των προβλημάτων της εταιρίας.
Σε λίγο καιρό η Ο.Α. θα πρέπει να αντιμετωπίσει στο εσωτερικό δίκτυο τον οξύ ανταγωνισμό των εταιριών της Ευρώπης αλλά και της Αμερικής.
Όμως με τη δημοσιοϋπαλληλική νοοτροπία πολλών εργαζομένων της, την επιμονή της πολιτείας στη λειτουργία της εταιρίας με βάση κοινωνικο - εθνικά και όχι ιδιωτικο - οικονομικά κριτήρια, καθώς και την μειωμένη της ευελιξία, είναι μαθηματικά βέβαιο ότι θα βρεθεί απροετοίμαστη.
Η Ο.Α. έχει τη δυνατότητα να μετατραπεί σε μια κερδοφόρα εταιρία. Το δίκτυο εξωτερικού, λειτουργώντας σε καθεστώς ελεύθερου και σκληρού ανταγωνισμού είναι κερδοφόρο και αποδίδει το 80% των εσόδων.
Αντίθετα, το δίκτυο των εσωτερικών γραμμών λειτουργώντας μονοπωλιακά αποδίδει το 20% των εσόδων, και είναι η κυριότερη πηγή του κολοσσιαίου της ελλείματος. Ακόμα και μετά τις πρόσφατες αυξήσεις των εισητηρίων εσωτερικού, η πτήση με την Ολυμπιακή εξακολουθεί σε ορισμένες περιπτώσεις να είναι περίπου στα ίδια επίπεδα τιμών με αυτά των πλοίων ή και των υπεραστικών λεωφορείων!
Αυτό σημαίνει ότι η απόφαση για την αύξηση των εισητηρίων ήταν σωστή, όσο και αν κινδυνεύει ίσως να μην ολοκληρωθεί στο μέλλον για λόγους που έχουν περισσότερη σχέση με την πολιτική και λιγότερο με τα προβλήματα της εταιρίας.
Παράλληλα θα πρέπει κάποτε να υλοποιηθούν όλες οι «χαμένες ευκαιρίες» που κάνουν την εταιρία να χάνει τεράστια ποσά. Η ανάπτυξη των εμπορευματικών μεταφορών (CARGO) και των γραμμών τσάρτερ, καθώς και η προσφορά καλύτερου σέρβις στους επιβάτες του εξωτερικού είναι ένα τρίπτυχο που απαιτεί άμεση προτεραιότητα για να αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα της εταιρίας.
Παράλληλα θα πρέπει να βρεθεί μια φόρμουλα συνεννόησης της διοίκησης με τους εργαζομένους, ώστε να υπάρξει συντονισμός των προσπαθειών. Διαφορετικά, το ερχόμενο καλοκαίρι ή και πριν απ' αυτό θα έχουμε νέες απεργιακές κινητοποιήσεις και νέες ταλαιπωρίες του επιβατικού κοινού που σε τελευταία ανάλυση θα κληθεί να πληρώσει αδιαμαρτύρητα για άλλη μια φορά, τα όσα άλλοι αποφάσισαν ερήμην του. ***«Π»***

Ο Άγνωστος Πόλεμος (ΙΙ)

Δεν πρόλαβαν να περάσουν 20 ημέρες και το δημοσίευμά μας σ' αυτές τις σελίδες του προηγούμενου τεύχους, επαληθεύτηκε με τον καλύτερο τρόπο.
Γράφαμε, για όσους έχουν ασθενή μνήμη:
«Ένας ολόκληρος λαός παρακολουθεί με τρομερό ενδιαφέρον τα όσα συμβαίνουν στον έξω κόσμο διαδηλώνοντας με πάθος εναντίον εκείνων που επιβουλεύονται την εθνική ανεξαρτησία άλλων κρατών (σ.σ. της Λιβύης) και δεν δίνει δεκάρα τσακιστή για τη φωτιά που έχει ανάψει και καίει με επιμονή αλλά και διακριτικότητα στα ανατολικά σύνορα της Ελλάδας. Τη στιγμή που τ' αεροπλάνα των ΗΠΑ πραγματοποιούσαν τις επιθέσεις τους εναντίον στατιωτικών στόχων της χώρας αυτής και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης παρουσίαζαν με τον πλέον εντυπωσιακό τρόπο τους κινδύνους που διατρέχει η Λιβύη από την αμερικανική επιθετικότητα, μια άλλη χώρα -η Τουρκια- προχωρούσε στην υλοποίηση των δικών της επιθετικών σχεδίων εναντίον της Ελλάδας χωρίς κανείς - με την εξαίρεση της πολιτικής και στρατιωτικής ηγεσίας - να ενδιαφέρεται για την άκρως επικίνδυνη αυτή πραγματικότητα!»
Η «πραγματικότητα» αυτή έκανε εντυπωσιακά την εμφάνισή της στην αρθρογραφία των εφημερίδων της τελευταίας εβδομάδας του Μαΐου και των πρώτων ημερών του Ιουλίου.
Τριάντα οκτώ παραβιάσεις του εθνικού εναέριου χώρου σημειώθηκαν στη διάρκεια της διακλαδικής τουρκικής άσκησης «Πρώτος Στόχος 86», που όπως είναι γνωστό παρακολούθησε και ο Τούρκος πρωθυπουργός Τουργκούτ Οζάλ.
Απειλές της Άγκυρας γι' αντίποινα εναντίον της Ελλάδας επειδή άνοιξε το νέο αεροδιάδρομο V60 στο Αιγαίο.
Προκλητικές δηλώσεις του διοικητή των τουρκικών δυνάμεων κατοχής στην Κύπρο αντιστρατηγου Ακιντζί, που υπαινίχτηκε νέο Αττίλα για κατάληψη ολόκληρου του νησιού.
«Ποτέ στην ιστορία της η Κύπρος δεν ήταν Ελληνική» δήλωσε ο Οζάλ στην «Ιντερνάσιοναλ Χέραλντ Τριμπιούν» και επισκέφτηκε «επίσημα» το «ψευδοκράτος του Ντενκτάς» που έκλεισε τα «σύνορά» του για να δείξει σε όλους ποιός είναι αρχηγός.
Και, σαν να μην έφταναν όλα αυτά, ξαναβγήκε στην επιφάνεια και το περίφημο «μακεδονικό» με επίθεση που εξαπέλυσε το Γιουγκοσλαβικό Πρεζίντιουμ εναντίον της Ελλάδας και προσωπικά του Έλληνα πρωθυπουργού χαρακτηρίζοντας τις απαντήσεις του στις απαράδεκτες θέσεις των Σκοπίων σαν «χονδροειδή επέμβαση στα εσωτερικά της Γιουγκοσλαβίας!»
Ας αφήσουν λοιπόν οι διάφοροι «ειρηνόφιλοι» τις κραυγές διαμαρτυρίας για τις άδικες επιθέσεις ξένων χωρών σε επισης ξένες χώρες και ας εξαντλήσουν την ενεργητικότητα στην προστασία των συμφερόντων της πατρίδας τους, που κινδυνεύουν από την ανατολή αλλά και κάθε άλλο σημείο του ορίζοντα. — Κ.Κ.

Τουρκική Επιθετικότητα και Αττίλας 3

Η έξαρση των τουρκικών προκλήσεων τον τελευταίο καιρό ήταν πολύπλευρη και πολυμέτωπη σε πολιτικό, διπλωματικό, στρατιωτικό, οικονομικό και φυσικά... παρασκηνιακό επίπεδο: Επίσκεψη Οζάλ στο ψευδοκράτος του Ντενκτάς, προκλητικότατες δηλώσεις, απειλές για το νέο αεροδιάδρομο J60, επίθεση εναντίον κυπριακού πλοίου στη διάρκεια ασκήσεων, πολλαπλές παραβιάσεις του ελληνικού εναέριου χώρου και δεύτερο «βέτο» κατά της ένταξης ελληνικών δυνάμεων της Λήμνου στο ΝΑΤΟ στη διάρκεια της τελευταίας εαρινής συνόδου της Συμμαχίας.
Η αιφνίδια αντικατάσταση του «κλάδου ελαίας», που κρατούσε μέχρι πρόσφατα ο Τούρκος πρωθυπουργός, με ένα νέο «μπαράζ» προκλητικών ενεργειών μπορεί να σημαίνει ότι η Τουρκία αρχίζει να νοιώθει πολύ δυνατή και ακόμα ότι βιάζεται να προωθήσει τις εξελίξεις σε γεγονότα που παραμένουν εδώ και πολλά χρόνια στάσιμα ή εκκρεμή.
Η αντίθετα, μπορεί να σημαίνει οτι έχει «στριμωχτεί στη γωνία» από μια σειρά σημαντικών γεγονότων που δεν εξελίχθηκαν καθόλου ευνοϊκά γι' αυτήν.
Για παράδειγμα, ο νέος αεροδιάδρομος J60 που πρότεινε η χώρα μας και απεδέχθη ο ICAO, αποτελεί ήδη τετελεσμένο γεγονός, παρά τις έντονες προσπάθειες της Τουρκίας να αμφισβητήσει τη νομιμότητά του.
Εκεί όμως που η Τουρκία ένοιωσε κυριολεκτικά το έδαφος να υποχωρεί κατω από τα πόδια της ήταν στην πρόσφατη εαρινή σύνοδο των υπουργών Άμυνας των χωρών - μελών του ΝΑΤΟ.
Η ελληνική πλευρά βγήκε κερδισμένη σε δύο περιπτώσεις. Στην πρώτη κατάφερε να νομιμοποιηθεί - εν

▶ 96

ΝΕΑ ΤΗΣ ΑΕΡΟΛΕΣΧΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Από το μέλος της αερολέσχης Θεσσαλονίκης κ. Χατζή Νίκο λάβαμε την ακόλουθο επιστολή, η οποία περιγράφει τις δραστηριότητες και τα προγράμματα του σωματείου. Ελπίζουμε ότι και άλλες αερολέσχες θα μας στείλουν μια περιγραφή του έργου τους γιατί υπάρχουν πάρα πολλοί αναγνώστες που επιθυμούν να γράφτούν μέλη και ρωτούν να μάθουν γι' αυτό.
Αν υπάρχει διαθέσιμο, ευχαρίστως θα δημοσιεύσουμε και τυχόν φωτογραφικό υλικό μαζί με την επιστολή ή - γιατί όχι - ένα κανονικό άρθρο.
Τα μέλη που έχουν κάποιο ταλέντο στο γράψιμο ας βοηθήσουν.

Το Διοικητικό συμβούλιο της Αερολέσχης Θεσ/νίκης ανανεωμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος του μετά τις πρόσφατες αρχαιρεσίες αποτελείται από εννέα μέλη με πρόεδρο τον κ. Δημήτριο Κυριακάκη. Η Αερολέσχη αντικρύζοντας το χρόνο και τις συγχρονες απαιτησεις του αεραθλητισμού έχει σχεδιάσει ένα πραγματικα ευρύ πρόγραμμα, που περιλαμβάνει: αγώνες προσγειώσεως, αγώνες οργάνων πτήσης (αεροναυτιλίας) και έχει προγραμματισει την ανάπτυξη τμήματος αλεξιπτωτισμού, με στόχο τη δημιουργία ομάδας επιδείξεων, εκπαιδευτικά ταξίδια.
Το πρόγραμμα εκπαιδευτικών ταξιδιών περιλαμβάνει:
α) Σκιάθος
Αναχώρηση Κυριακή 1-6-86 ώρα 08.30
Επιστροφή Κυριακή 1-6-86 ώρα 20.00
(πραγματοποιήθηκε με πολύ μεγάλη επιτυχία).
β) Μύκονος - Πάρος
Αναχώρηση Σάββατο 28-6-86 ώρα 08.30
Επιστροφή Κυριακή 29-6-86 ώρα 20.00
γ) Σαντορίνη
Αναχώρηση Σάββατο 12-7-86 ώρα 08.30
Επιστροφή Κυριακή 13-7-86 ώρα 20.00
δ) Καστοριά - Γιάννενα
Αναχώρηση Κυριακή 27-7-86 ώρα 08.30
Επιστροφή Κυριακή 27-7-86 ώρα 20.00
ε) Χανιά
Αναχώρηση Σάββατο 30-8-86 ώρα 08.30
Επιστροφή Κυριακή 31-8-86 ώρα 20.00
στ) Σκιάθος
Αναχώρηση Κυριακή 28-9-86 ώρα 08.30
Επιστροφή Κυριακή 28-9-86 ώρα 20.00
Αξίζει να σημειωθεί ότι η επιλογή των περισσοτέρων ταξιδιών έγινε έτσι ώστε το μεγαλύτερο μέρος της πτήσεως των αεροσκαφών, να πραγματοποιείται πάνω απο θάλασσα, με σκοπό την όσο το δυνατό μεγαλύτερη εξοικείωση των χειριστών στην πτηση οργάνων.
Η σύνθεση του πληρώματος κάθε αεροσκάφους, γίνεται με βάση τις ώρες πτησης του κάθε χειριστή (έμπειρος εκπαιδευόμενος) ενώ οι υπόλοιπες θέσεις καλύπτονται απο μέλη της Αερολέσχης τηρώντας σειρά προτεραιότητας.
Εκτός από τα εκπαιδευτικά ταξίδια η Αερολέσχη Θεσ/νίκης έχει καταρτήσει και πρόγραμμα αγώνων γενικής Αεροπορίας το οποίο περιλαμβάνει:
α) Αεροράλλυ Ανοιξης 1986
1) Αγώνας Σχεδίου Πτήσεως, Σάββατο 24-5-86 ώρα 19.00.
2) Αεροράλλυ Κυριακή 25-5-86 ώρα 08.30.
3) Αγώνας ακριβείας προσγειώσεων.
β) Αγώνας ακριβείας προσγειώσεων, Κυριακή 8-6-86 ώρα 09.30. Εναλλακτική ημερομηνία 15-6-86 ώρα 09.30.
γ) Αγώνας Σχεδίων πτήσεων, Τετάρτη 9-7-86 ώρα 20.00.
δ) Αεροράλλυ Βεργίνας 1986
1) Αγώνας Σχεδίου Πτήσεως Σάββατο 6-9-86, ώρα 19.00.
2) Αεροράλλυ Κυριακή 7-9-86 ώρα 08.30.
3) Αγώνας ακριβείας προσγειώσεων.
Εναλλακτική ημερομηνία Κυριακή 14-9-86 του Σταυρού ώρα 08.30.
ε) Αγώνας ακριβείας προσγειώσεων, Κυριακή 19-10-86 ώρα 09.30.
Εναλλακτική ημερομηνία Σάββατο 25-10-86 ώρα 09.30.
στ) Πανελλήνιο πρωτάθλημα Γενικής Αεροπορίας Κύπελλο Αιγαίου 1986.
1) Αγώνας Σχεδίου Πτήσεως, Σάββατο 8-11-86 ώρα 19.00.
2) Αεροράλλυ Κυριακή 9-11-86 ώρα 09.30.
3) Αγώνας ακριβείας προσγειώσεων.
Εναλλακτική ημερομηνία 16-11-86 ώρα 09.30.
ζ) Αγώνας Σχεδίου Πτήσεως, Κυριακή 7-12-86 ώρα 11.30.
Όλα τα παραπάνω φανερώνουν πραγματικά, την απόφαση και την προσπάθεια της Αερολέσχης Θεσ/νίκης να πραγματοποιήσει όσο το δυνατό μεγαλύτερα άλματα στον τομέα του αεραθλητισμού. Στο μητρώο της Αερολέσχης είναι εγγεγραμμένοι περί τους 150 χειριστες που έχουν αποφοιτήσει από τα σχολεία που έγιναν τα τελευταία χρόνια. Απ' αυτους ένας αριθμός έχει αδρανησει, λόγω προβλημάτων υγειας, ηλικίας, οικονομικής αδυναμίας, και έτσι γύρω στους 50 - 60 χειριστές, στηρίζουν την προσπάθεια της Αερολέσχης. Απ' αυτούς οι πιο εμπειροι έχουν γύρω στις 200 ώρες πτήσης.
Στόχοι της Αερολέσχης Θεσ/νίκης αποτελεί η αύξηση των εκπαιδευτικών σειρών που αποφοιτούν, από (μια) που ήταν σε (δυο) από φέτος έτσι ώστε, να ενδυναμώνεται το ανθρώπινο δυναμικό, και να εμπλουτίζεται η συνολική δύναμη χειριστών, της Αερολέσχης, από καινούριους, που πετώντας μαζί με τους παλιούς, σε πτήσεις συγκυβερνήσεως θα γίνονται έμπειροι, και έτσι θα υλοποιείται η συνεργασία μεταξύ των μελών.
Σχετικά με το τμήμα Αλεξιπτωτιστών έχει δημιουργηθεί ομάδα 15 ατομων, υπάρχει συσκευαστής, καθώς και το αεροσκάφος που θα χρησιμοποιηθεί για τις ρίψεις. Περιμένουμε σχετική άδεια της ΕΑΛΕ και της Υ.Π.Α. για να ξεκινήσει η προσπάθεια.
Στο σημείο αυτό θα ήταν χρήσιμο να γραφούν και δύο λόγια για τους αερομοντελιστές της Αερολέσχης Θεσ/νικης, που πραγματικά δίνουν ένα δυναμικό παρον όπου χρειαστεί. Η ομάδα αερομοντελιστών συμμετέχει σε πολλές εκδηλώσεις της πόλης της Θεσσαλονίκης, πραγματοποιώντας επιδείξεις, και τονίζοντας με τον τρόπο αυτόν την ύπαρξή της, ενώ ταυτόχρονα υλοποιεί την απόφαση της Αερολέσχης για ευρύτερο άνοιγμα προς τον κοσμο.
Τον τελευταίο καιρό καλλιεργείται και η συνεργασία της Αερολέσχης με τους Αεροπροσκόπους τον κλάδο του προσκοπισμού, που έχει ως σκοπό να φέρει τους έφηβους αεροπρόσκοπους όσο το δυνατόν πιο κοντά το αεροπλάνο, έτσι ώστε αυτοί να εστερνιστούν την αεροπορική ιδέα. Πρόσφατα η Αερολέσχη Θεσ/νίκης παραχώρησε αεροσκάφος, με το οποίο αεροπρόσκοποι πραγματοποίησαν εκπαιδευτικές πτήσεις στο Αεροδρόμιο του Σέδες.
Το σμήνος της Αερολέσχης Θεσ/νίκης αποτελείται:
α) Από (2) Σέζνα, (2) Τσερόκι, (1) Μουσούν συνολικά δηλαδή 5 αεροσκάφη εν ενεργεία.
2 αεροσκάφη (ραλλυ) τα οποία θ' αρχίσουν να πετούν σ' ένα μηνα μόλις ολοκληρωθεί ο κύκλος επιθεωρησεων και 1 (μουσούν) το οποίο θα πετά σε δύο περίπου μήνες... στόχος, η αυτοδυναμία των οκτω αεροσκαφών, σε τρεις μήνες.
Η Αερολέσχη Θεσ/νίκης χρωστά πάρα πολλά στους δυο Μηχανικούς της τους αδελφούς Βογιατζή, και μέσα από τις γραμμες αυτές αισθάνεται την ανάγκη να τους ευχαριστήσει γιατί πραγματικά τέτοιοι άνθρωποι και τέτοιοι Μηχανικοί σήμερα σπανίζουν. Ξεκινώντας απ' τα Σπιτφάιρ και την πείρα της πολεμικής αεροπορίας εξακολουθούν να προσφέρουν. Τους ευχαριστούμε, γιατί χάρη σ' αυτούς τ' αεροπλάνα ειναι πάντα έτοιμα.
Η Αερολέσχη Θεσσαλονίκης έχει αναλάβει πρωτοβουλία για το Αεροράλλυ Αιγαίου, στην πραγματοποίηση του οποίου συμφωνεί το Γ.Ε.Ε.Θ.Α. / Γ.Ε.Α. το πρόβλημα όμως, όπως πάντα το δημιουργεί η Υ.Π.Α. η οποία αρνείται να παραχωρήσει τη σχετική άδεια. Το αεροράλλυ Αιγαίου πρέπει να γίνει πραγματικότητα όχι μόνο για λόγους αεραθλητικούς, αλλά και για λόγους εθνικούς, και είναι εύκολο στον καθένα να κατανοήσει τις ωφέλειες που θα προκύψουν από την πραγματοποίηση μιας τέτοιας διοργάνωσης.
Στους στοχους της Αερολέσχης Θεσ/νίκης ειναι και η Ίδρυση σχολής εκπαιδεύσεως ελικοπτέρων. Υπάρχουν οι εγκαταστάσεις το ελικόπτερο, και ο εκπαιδευτής. Η προσπάθεια φρενάρεται από την Υ.Π.Α., η οποία ακολουθώντας την δική της πορεία αρνείται να παραχωρήσει τη σχετική άδεια. Θα πρέπει επίσης κάποτε να γίνει η αναβάθμιση του ερασιτεχνικού πτυχίου σε επαγγελματικό, για τις αερολέσχες που έχουν αυτή τη δυνατότητα. Τα ωφέλη που θα προκύψουν είναι μεγάλα, αρκεί να σκεφθεί κανεις τα εκατομμύρια που στοιχίζει σ' εθνικό συνάλλαγμα η εκπαίδευση πιλότων, στο εξωτερικό.
Εμείς στην Αερολέσχη Θεσ/νίκης πιστεύουμε ότι κάποτε θα πρέπει να 'ρθει ο καιρός που και η Ελλάδα θα πρέπει να αναλάβει πρωτοβουλία στον τομέα του Αεραθλητισμού. Πιστεύουμε ότι με λίγη προσπάθεια τ' αεραθλητικά σωματεία θα ηταν ικανά να σηκώσουν στους ώμους τους τα βάρη μιας Βαλκανικής διοργάνωσης.
Η Αερολέσχη Θεσσαλονίκης πιστεύει ότι και στην υπόθεση του Αεραθλητισμού είναι ουσιαστική η συμβολή της πολιτείας. Προτρέπει λοιπον τη Γενική Γραμματεία Αθλητισμού να προχωρήσει στην αναγνώριση του αεραθλητισμού, έτσι ώστε αυτός ν' αποκτήσει το κυρος που του αρμόζει.
Με σοβαρότητα και συνέπεια πιστεύουμε ότι η αεροπορική ιδέα θα μπορούσε μέσα από τον αεραθλητισμό ν' ανέβει πολύ ψηλά, η πολιτεία λοιπόν ας βοηθήσει με τη σειρα της τ' αεραθλητικά σωματεία, και τότε είναι σίγουρο ότι θα γίνουν πολλά. Οι σχέσεις της Αερολέσχης Θεσσαλονίκης με τ' άλλα Αεραθλητικά σωματεία και την Ε.Α.Λ.Ε. είναι άριστες. Στηριζόμενοι λοιπόν στις σχέσεις αυτές, και το πνεύμα συνεργασίας πιστεύουμε ότι πολλά μπορούν να γίνουν στο μέλλον, αρχίζοντας όμως από σήμερα, και προσπαθώντας για κάτι καλύτερο ο καθένας στο σωματείο του, αλλά και όλοι μαζί.
Οι γραμμές αυτές γράφτηκαν για να παρουσιάσουν στο αναγνωστικό κοινό, την Αερολέσχη Θεσ/νίκης. Για να διαβάσει ο κόσμος, ότι εκεί στα Βόρεια, κάτι γίνεται, κάποια κίνηση υπάρχει, κάποια πρωτοβουλία αναπτύσσεται στον τομέα του αεραθλητισμού.
Θα μας έδινε μεγάλη χαρά λοιπόν, να είχαμε συμμετοχές απ' όλα τ' αεραθλητικά σωματεία στις διοργανώσεις μας. Τόσο στα εκπαιδευτικά ταξίδια, όσο και στους αγώνες γενικής Αεροπορίας.

Με σοβαρότητα και συνέπεια
(από την Αερολέσχη Θεσ/νίκης)
Χατζής Νίκος
Μέλος της Αερολέσχης
Θεσ/νίκης
Βοηθητικός Μηχανικός

ΤΟ ΣΗΡΙΑΛ ΤΩΝ F-14 ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ ΣΥΝΕΧΙΖΕΤΑΙ

Θα επιθυμούσα κατ' αρχήν να αναφερθώ στην επιστολή του κυρίου Καζακλή, η οποία αφορά το περίφημο πλέον θέμα της παρουσίας των F-14 Tomcat πάνω από την Κύπρο τον Ιούλιο του 1974.
Συγκεκριμένα θα ήθελα να αναφερθώ στα παρακάτω:
α) Μοναδική ανακρίβεια που υπάρχει στην προηγούμενη επιστολή μου είναι το οτι το USS Enterprise δεν έχει υπηρετήσει

στη Μεσόγειο, η οποία οφειλόταν σε έλλειψη επαρκών πληροφοριών για τις αρχές της δεκαετίας του '60.

β) Σεβαστή οπωσδήποτε η προσπάθεια του κ. Καζακλή να φωτίσει το θέμα ανατρέχοντας ενδεχομένως σε κάποιο καλά ενημερωμένο αρχείο, αλλά δεν καταλαβαίνω τι σημασία μπορούν να έχουν για το επίμαχο θέμα οι λεπτομέρειες από τις προηγούμενες εξόδους του Enterprise στη Μεσόγειο.

γ) Πουθενά δεν «αφήνω να εννοηθεί» ότι το CVAN - 65 καθελκύστηκε το 1974. Ο χρόνος της καθέλκυσής του είναι λίγο πολύ γνωστός σε κάθε ασχολούμενο με την Άμυνα.

δ) Το 1974 η Ελληνική Αεροπορία είχε πραγματικά στη δύναμή της το F-4E Phantom II. Όλες οι πηγές που έχω αναφέρουν τον Μάρτιο / Απρίλιο 1974 σαν χρόνο παραλαβής των πρώτων F-4E από την Π.Α.

ε) Μετά την αναφορά του κ. Καζακλή στις μοίρες VF-14 Tophatters και VF-32 Swordesmen ερεύνησα το θέμα και διαπίστωσα τα εξής:

Πράγματι το USS John F. Kennedy ήταν το πρώτο αεροπλανοφόρο που μετέφερε τα F-14 A στη Μεσόγειο, και τα πρώτα αυτά F-14 που εντάχθηκαν στον 6ο στόλο ανήκαν στις δύο αυτές μοίρες. Ωστόσο, οι μοίρες αυτές αναπτύχθηκαν στο John F. Kennedy στις 28 Ιουνίου 1975 εντασσόμενες στη CVW-1 (την αεροπορική πτέρυγα του αεροπλανοφόρου). Όπως αποδεικνύουν και οι φωτογραφίες του κ. Καζακλή, οι δύο αυτές μοίρες θα πρέπει να είχαν παραλάβει τα αεροσκάφη αρκετά νωρίτερα, αλλά στη Μεσόγειο δεν έφθασαν παρά το καλοκαίρι του 1975, συμμετέχοντας στη συνέχεια, μεταξύ άλλων, και στη σημαντική άσκηση Lafayette ενάντια στα Mirage III και τα Jaguars της γαλλικής Armée de l' Air. Στη συνέχεια οι VF-14 και VF-32, ενταγμένες πλέον στη CVW-8 αλλά και πάλι στο CV-67, επέστρεψαν στον Ατλαντικό για να συμμετάσχουν σε άσκηση του ΝΑΤΟ μεταξύ Σεπτεμβρίου - Νοεμβρίου 1976.

Από τα παραπάνω προφανές είναι πως θα πρέπει να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο να επιχείρησε το Tomcat για πρώτη φορά με τους Tophatters και Swordsmen, πολύ δε περισσότερο τον Ιούλιο του 1974, όταν F-14 διέθεταν μόνο οι μοίρες VX-4 Evaluators (επιχειρησιακές δοκιμές), VF-124 Gunfighters, VF-1 Wolf Pack και VF-2 Bounty Hunters.

Μετά τη διασαφήνιση του όλου θέματος, θα επιθυμούσα να επανέλθω για λίγο στην πολιτική πλευρά του. Πρόθεσή μου υπήρξε απλώς να διορθώσω μία ανακρίβεια και όχι να αρνηθώ τον οποίο ύποπτο ρόλο που έπαιξαν οι Άγγλοι και οι Αμερικανοί στα τραγικά γεγονότα. Είναι άλλωστε γνωστό πως τα ελληνικά και αμερικανικά συμφέροντα σχετικά με το Κυπριακό σπανιότατα ταυτίστηκαν, και όποτε αυτό συνέβη, η ταύτιση αυτή ήταν τελείως περιστασιακή (σχέδιο Άτσεσον) και ουδέποτε απολύτως ικανοποιητική για την ελληνική πλευρά. Ακόμη και όταν το 1964, με προσωπική εντολή του Τζόνσον, εμποδίστηκε από τον 6ο στόλο η τουρκική απόβαση στην Κύπρο, αυτό δεν έγινε από επιθυμία προστασίας των Ελληνοκυπρίων, αλλά από το φόβο ελληνοτουρκικού πολέμου και της συνεπαγόμενης καταρρεύσης της περιβόητης «Νοτιοανατολικής Πτέρυγας» του ΝΑΤΟ. Η διαφωνία μου με τον κ. Μωραϊτάκη ως προς την πολιτική πλευρά της επιστολής του αφορά τη συναισθηματική αντιμετώπιση του θέματος. Η τελευταία όμως φοβούμαι πως έρχεται σε αντίθεση με τις αρχές του πολιτικού ρεαλισμού, οι οποίες επιβάλλουν να κατανοήσουμε πως δεν υπάρχουν «φίλοι» και «εχθροί», αλλά μόνο συμφέροντα που πότε είναι σύμφωνα ή παράλληλα με τα δικά μας συμφέροντα, πότε όχι» (Κώστας Καβαθάς, «Π» 5/84). Η σκληρή αλήθεια είναι πως το σεβασμό των συμμάχων της η Ελλάδα μπορεί να τον αποκτήσει μόνο επιδεικνύοντας σοβαρότητα στις διεθνείς σχέσεις της. Το τελευταίο όμως χαρακτηριστικό δυστυχώς σπανίζει, πράγμα που αποτελεί απόρροια της λανθασμένης αντίληψης πως η ασυνέπεια απέναντι των συμμάχων είναι δείγμα εθνικής ανεξαρτησίας (μια περίεργη όντως θεώρηση της τελευταίας έννοιας). Οπωσδήποτε όμως θα πρέπει να είναι αδιανόητη και η αποδοχή της οποιασδήποτε προσπάθειας ποδηγέτησης των συμφερόντων της Ελλάδας από τους ξένους. Ήδη στο παρελθόν μεγάλοι Έλληνες πολιτικοί απέδειξαν πως όποτε η Ελλάδα απαίτησε δυναμικά το σεβασμό των απόψεών της, οι ξένοι υποχωρούσαν. Κλείνω την επιστολή μου ευχόμενος τη μεγάλη στροφή προς μία ρεαλιστική εξωτερική πολιτική, γιατί τα γεγονότα δείχνουν πως η μετέωρη θέση της Ελλάδας στο Δυτικό κόσμο μόνο προς όφελος της Τουρκίας και σε βάρος των συμφερόντων του Ελληνισμού μπορεί να αποβεί.

Νικ. Ελευθεριάδης
Θεσ/νίκη

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΚΑΤΑΠΙΕΣΜΕΝΟΥΣ ΜΟΝΟΝ!

Πρόσφατα είχα τον καιρό να ψάξω τις βιβλιοθήκες του Ο.Χ.Α. και βρέθηκα μπροστά σε δεκάδες περιοδικά σχετικά με την αεροπορική ιδέα, που πολλά απ' αυτά υπάρχουν σε ολοκληρωμένες σειρές που φτάνουν αρκετές δεκαετίες.

Χωρίς να χάσω καιρό άρχισα να τα ξεφυλλίζω και πολύ σύντομα είχα ζαλιστεί. Όταν λοιπόν άρχισα να μην αντέχω πια την ορθοστασία μπροστά στα ράφια της βιβλιοθήκης, αποφάσισα να πάρω τρεις τόμους από περιοδικά σχετικά με το Αμερ. Πολεμ. Ναυτικό στο σπίτι. Για να μην τα πολυλογώ, μέσα σε δύο μέρες πάμπολλα μοντελιστικά μου ερωτήματα είχαν λυθεί. Λεπτομερέστατες φωτογραφίες όλων σχεδόν των αεροπλάνων υπήρχαν κάθε δυο - τρεις σελίδες. Η «αδυναμία μου» είναι τα μεγάλα αεροπλανοφόρα. Σ' αυτά τα περιοδικά λοιπόν βρήκα όχι μόνο κατασκευαστικές λεπτομέρειες, αλλά και ιστορικά ντοκουμέντα. Π.χ. βρήκα φωτογραφίες του Capt. Michaelis, κυβερνήτη του Enterprise έξω από την Κύπρο το 1964, άρθρα για την αρχή της εμπλοκής των Αμερικανών στο Βιετνάμ κ.λπ.

Ακόμη βρήκα πάμπολλα άρθρα σχετικά με την ασφάλεια πτήσεων και τα αεροπορικά ατυχήματα στα αεροπλανοφόρα. Ομολογώ ότι πριν απ' αυτό ένιωθα άσχημα όταν μάθαινα για τα Ελληνικά Corsair II που έπεφταν τόσο συχνά. Μέσα απ' αυτά τα περιοδικά όμως βρήκα ότι για τη δεκαετία του '70, τα αεροπλάνα που είχαν τα πιο συχνά και τα πιο σοβαρά ατυχήματα στο U.S. Navy ήταν τα A-7A/B/E Corsair II. Μερικά μάλιστα μου φάνηκαν σχεδόν απίθανα, τόσο δύσκολα θα φανταζόμουν ότι μπορούσαν να συμβούν, π.χ. μέχρι το τέλος του 1975 έξι άνδρες του U.S. Navy έχασαν τη ζωή τους όταν τους «αναρρόφησε» η μηχανή κάποιου Corsair II πάνω στο πολύ επικίνδυνο περιβάλλον του καταστρώματος πτήσης ενός αεροπλανοφόρου.

Έτσι λοιπόν το «κόμπλεξ» ότι τα Corsair μας πέφτουν γιατί οι Έλληνες συντηρητές τους είναι «άσχετοι» σε σύγκριση με τους Αμερικανούς συναδέλφους τους, (κάτι γενικότερο στην «ξενομανή» ίσως Ελλάδα), με έχει εγκαταλείψει. Απλά το όλο σύστημα που λέγεται A-7 Corsair II, στατιστικά, έχει την τάση να παρουσιάζει αυξημένες συχνότητες ατυχημάτων.

Και θα περάσω στον κύριο σκοπό αυτής της επιστολής. Αναγνωρισμένα η Πτήση, καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα από τις ανάγκες πληροφόρησης των αναγνωστών της. Όμως λόγω περιορισμών τόπου και ύλης δεν μπορεί φυσικά να καλύπτει το 100% όλων των αναγνωστών. Γι' αυτό πολλοί από μας διαβάζουν και άλλα αεροπορικά περιοδικά, τα περισσότερα ξένα. Το κόστος όμως των τελευταίων έχει γίνει σχεδόν απαγορευτικό. Ακόμη ο αριθμός των ξένων περιοδικών που εισάγεται στη χώρα μας είναι περιορισμένος.

Παίρνοντας αυτά τα δυο υπ' όψη θα ήθελα να προτείνω πρώτα απ' όλα στους Θεσσαλονικείς, (γενέτειρα όπου προβλέπω να γυρίσω στο μέλλον), αναγνώστες της Πτήσης, αλλά και στους υπόλοιπους σ' όλη την Ελλάδα το εξής: Αν δέκα άτομα που το καθένα έχει συνδρομή σε ένα διαφορετικό ξένο περιοδικό αποφασίσουν να συγκεντρώσουν τις δυνάμεις

τους, τότε το κάθε άτομο έχοντας κόστος μόνο ενός περιοδικού μπορεί να έχει πρόσβαση σε δέκα! Παίρνοντας σαν δεδομένο ότι όλοι θα σέβονται την κοινή περιουσία, όταν τα άτομα γίνουν περισσότερα θα δημιουργηθεί μια βιβλιοθήκη μεγάλης αξίας, και το κράτος θα γλιτώσει συνάλλαγμα. Βάλτε επιπλέον στη ζυγαριά και το κέρδος, (κάθε είδους), από τις επί πλέον κοινωνικές συναναστροφές με άτομα που έχουν κοινά ενδιαφέροντα και η ιδέα αυτή φαίνεται πολύ πιο ελκυστική.

Θα ήθελα λοιπόν να παροτρύνω όλους όσους θα διαβάσουν το γράμμα μου και τους αρέσει αυτή η ιδέα, να μου γράψουν για να την βάλουμε σε εφαρμογή. Ας σημειωθεί ότι αν μαζευτούμε πάνω από 21 άτομα τότε έχουμε την επιλογή σύμφωνα με το νόμο να ιδρύσουμε ένα σύλλογο. Και το γραμματόσημο κοστίζει μόνο 32 δραχμές!

Ακόμη πολλά από τα περιοδικά που ανέφερα προηγουμένως, είναι κρατικά. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί κανείς να πάρει παλιά τεύχη. Μία ομάδα όμως μπορεί να αναλάβει το κόστος να φωτοτυπίσει, νόμιμα, αυτά που την ενδιαφέρουν. Και όποιος αναρωτιέται γιατί, ας θυμηθεί ότι ο Πατέρας της Ιστορίας, Ηρόδοτος, ήταν Έλληνας.

Περιμένω λοιπόν νέα απ' όλους τους «αεροπορικά» καταπιεσμένους φίλους.

Αγγελος Καζακλής
1359 Neil Ave, Apt. A
Columbus, OH 43201
U.S.A.

ΤΑ ΜΟΝΟΠΩΛΙΑ ΦΤΑΙΝΕ ΓΙΑ ΟΛΑ

Σας στέλνω απόκομμα από ένα πολιτιστικό περιοδικό που εκδίδει ο Σύλλογος Υπαλλήλων Εθνικής Τράπεζας και ονομάζεται «ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ». Από το τελευταίο λοιπόν τεύχος της (Ιούνιος '86) το απόκομμα αυτό δείχνει, καθαρά νομίζω, τη γνώμη της σύνταξης και προφανώς των περισσότερων τραπεζοϋπαλλήλων για μια από τις σοβαρότερες και πιο ολοκληρωμένες εκδόσεις σας. Δείχνει ακόμη και το πως δημιουργεί λάθος εντυπώσεις και παρασύρει σε λάθος εκτιμήσεις (σκόπιμα;) τους (νέους κυρίως) τραπεζικούς. Είμαι κι εγώ τραπεζικός και ομολογουμένως ξαφνιάστηκα από το ρεπορτάζ αυτό γιατί η ΤΡΑΠΕΖΙΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ μας έχει συνηθίσει σε λιγότερο λιβελικά κείμενα. Εδώ ξεπέρασε τον εαυτό της. Σας συγκρίνει ακόμη και με έντυπα τύπου ΚΑΙ, Cosmopolitan και ακόμα το Playboy.

Νομίζω ότι περαιτέρω σχόλια περιττεύουν. Συγχωρήστε μου το πρόχειρο και - ίσως - ακατάλληλο του χαρτιού αλλά είμαι έξω φρενών. Μην πτοείστε. Συνεχίστε με την ίδια δύναμη. Σίγουρα υπάρχει ανταπόκριση.

Σ.Π.
Αθήνα
(Όνομα και διεύθυνση στο περιοδικό)

Ανάμεσα στα δεκάδες ψεύδη που κατόρθωσε να χωρέσει σε ελάχιστες αράδες η φαντασία του συναδέλφου σας, αναφέρεται ότι η «ΠΤΗΣΗ» είναι «μια ελληνική έκδοση του αμερικάνικου περιοδικού FLIGHT που στηρίζεται οικονομικά στα πολεμικά μονοπώλια». Νομίζουμε ότι αυτό αρκεί για να γίνουν κατανοητά τα κίνητρα και οι στόχοι του αρθρογράφου. Αν μάλιστα γνώριζε ότι το FLIGHT είναι βρετανικό και όχι... αμερικανικό, θα μπορούσε να αμφισβητήσει με πολύ πιο πειστικό τρόπο το αν είμαστε μετάφραση ή όχι, καθώς και να αποκρύψει κάπως πιο... ανώδυνα το μέγεθος της ασχετοσύνης του.

«ΒΑΡΥΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ»

Εις το πρόσφατο (39) τεύχος σας περιλαμβάνετε άρθρο συνεργάτη σας με τίτλο «Ελλάδα - Τουρκία και εναέριος χώρος του Αιγαίου». Εις την σελίδα 38 δημοσιεύετε χάρτη ο οποίος περιλαμβάνει ένα τμήμα του Αιγαίου με διαφορετικό χρωματισμό (κίτρινο) ως δήθεν παραχωρηθέν από την «Χούντα» στην Τουρκική εταιρεία Πετρελαίων για έρευνες, όπως γράφετε στην σχετική λεζάντα.

Επειδή τέτοιος ισχυρισμός ακούγεται για πρώτη φορά, από ότι γνωρίζω, και βεβαίως είναι αρκετά βαρύς θα είναι απαραίτητο, προκειμένου να γίνει πιστευτός, να εμφανίσει ο συνεργάτης σας τα στοιχεία εκείνα τα οποία πιστοποιούν την αλήθειά του.

Διότι απ' ότι τουλάχιστον γνωρίζουμε η δημοσίευσις ενός χάρτου από την Τουρκική Κυβέρνηση κατά το Νοέμβριο του 1973 έδωσε αφορμή στην Κυβέρνηση της εποχής εκείνης να αρχίσει ένα πρωτοφανές πρόγραμμα εξοπλισμού της χώρας και όχι μόνο αυτό, αλλά όταν κατά την άνοιξη του 1974 εξήλθε για έρευνες στο Αιγαίο το Τουρκικό ερευνητικό σκάφος κατεδιώχθη από τον στόλον μας και κατέφυγε στα χωρικά ύδατα της Τουρκίας και έκτοτε δεν ετόλμησε να ξαναβγεί, παρά το 1975 οπότε βέβαια έφθασε ανενόχλητο μέχρι τον... Παγασητικό!

Επί πλέον προ της εποχής εκείνης και συγκεκριμένα το 1971 και 1972 διεξήγοντο έρευνες πετρελαίου εις τον χώρο τον οποίο σκιάζετε με το κίτρινο από ξένη εταιρία για λογαριασμό του Ελληνικού Δημοσίου και επομένως είναι αρκετά ανυπόστατος ο ισχυρισμός σας ότι ο χώρος αυτός είχε παραχωρηθεί από τη Χούντα σε Τουρκική Εταιρεία Πετρελαίου.

Σπυρ. Ν. Βλάχος
Αθήνα

Ο χάρτης που αναδημοσιεύσαμε από ειδική έκδοση της ΕΣΗΕΑ για το Αιγαίο είναι αρκετά ασαφής σε ότι αφορά τις επεξηγήσεις που τον συνοδεύουν, με αποτέλεσμα να οδηγείται κανείς στη σκέψη ότι η παραχώρηση έγινε από την Ελλάδα. Το σωστό είναι βέβαια ότι η παραχώρηση έγινε αυθαίρετα από την τουρκική χούντα εκείνης της εποχής. Τώρα, την ευαισθησία του κ. Βλάχου στο συγκεκριμένο θέμα («βαρύς χαρακτηρισμός», «για λογαριασμό του Ελληνικού Δημοσίου» (... το 1971 - 72!), «δεν ετόλμησε να ξαναβγεί, παρά το 1975», την αφήνουμε στην κρίση των αναγνωστών.

ΝΕΩΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟ FOXBAT

Στο τελευταίο τεύχος παρουσιάσατε μιά πλήρη εμπεριστατωμένη ανάλυση του FOXBAT καθώς και της τελευταίας τους έκδοσης, του FOXHOUND. Φωτογραφίες της νεώτερης αυτής εξέλιξης, η οποία αεροδυναμικά αντιπροσωπεύει τον πιο συντηρητικό σχεδιασμό από τα Σοβιετικά αεροσκάφη 4ης γενιάς, έχουν εμφανιστεί στον ειδικό τύπο (INTERAVIA 4/86) τραβηγμένες στη Βόρειο Θάλασσα από τη Νορβηγική αεροπορία.

Στο τεύχος της ARMADA 6/85 δόθηκαν στοιχεία για το radar με το οποίο είναι εφοδιασμένο το αεροσκάφος. Σύμφωνα με το άρθρο, το radar είναι σύγχρονης ανίχνευσης - σάρωσης (track - while scan) και κατόπτευσης - επίθεσης εναντίον στόχων οι οποίοι ίπτανται χαμηλότερα του αεροσκάφους (look down - shoot down).

Θεωρείται ότι προσφέρει τη δυνατότητα παρακολούθησης 20 διαφορετικών στόχων και επιλογής για ταυτόχρονη επίθεση σε 4 από αυτούς. Η εμβέλειά του εκτιμάται για μεν τον εντοπισμό (target acquisition) 300 Km, για δε την ανίχνευση 270 Km.

Σχεδόν 3 χρόνια νωρίτερα, στο Aviation Week and Space Technology της 28/11/83, αναφέρθηκε ότι το επιχειρησιακά νεοενταγμένο τότε FOXHOUND πραγματοποιούσε από ύψος 20.000 ft αναχαιτίσεις στόχων ίχνους radar μικρότερου του 1 τετραγωνικού μέτρου, οι οποίοι πετούσαν σε ύψος 200 ft και προφανώς εξομοίωναν βλήματα cruise.

Η υπόθεση, την οποία και ο συγγραφέας του άρθρου υιοθετεί σύμφωνα με την οποία η υπερεκτίμηση των δυνατοτήτων του πρωτοτύπου Ε-266 οφείλεται σε κακούς υπολογισμούς και εσφαλμένη αξιολόγηση των στρατιωτικών αναλυτών, είναι αμφισβητήσιμη.

Συγκεκριμένα, οι συγγραφείς του άρθρου το οποίο πραγματεύεται την εξέλιξη των Σοβιετικών αρμάτων (MILITARY TECHNOLOGY, 5/84) ισχυρίζονται ότι ο μύθος του ανίκητου που περιέβαλαν το FOXBAT, το βομβαρδιστικό BLACKJACK σε συνδυασμό με νέα αντιβαλιστική άμυνα γύρω από τη Μόσχα, καθώς και το (ανύπαρκτο) άρμα Τ-80 δεν αποτελεί παρά κατευθυνόμενα λανθασμένες εκτιμήσεις του Αμερικανικού Υπουργείου Άμυνας. Οι αναφορές αυτές αποσκοπούν στο να προλειάνουν το έδαφος και να επηρεάσουν το Κογκρέσο ώστε να επιτύχουν την έγκριση χρηματοδότησης πανάκριβων οπλικών επιλογών όπως των αεροσκαφών F-15, B-1B καθώς και του άρματος M1.

Κ. Κωστόπουλος
Μηχανολόγος - Αεροναυπηγός
Αθήνα

• Γεωργάς Παναγιώτης, Αθήνα: Η χώρα μας δεν παίρνει - προς το παρόν - μέρος σε κανένα παρόμοιο πρόγραμμα.
• Αλεβιζόπουλος Κ., Αθήνα: Αν έχετε έστω και το παραμικρό πρόβλημα με τα μάτια σας, ξεχάστε εντελώς αυτές τις σχολές. Για το δεύτερο ερώτημα αρμόδιοι να απαντήσουν είναι άλλοι.
• Δεζχανίδης Ν., Θεσσ/κη: Σχολές αεροναυπηγικής υπάρχουν μόνο στο εξωτερικό. Για λεπτομέρειες επικοινωνήστε με τα μορφωτικά τμήματα των πρεσβειών των χωρών που σας ενδιαφέρουν. Για τον ορισμό συμβουλευτείτε μια εγκυκλοπαιδεια!
• Παπαδόπουλος Σπύρος, Αθήνα: Άλλο σχετικό βιβλίο δεν έχουμε προς το παρον. Ευχαριστούμε για τις παρατηρήσεις.
• Χατζηγεωργίου Χρήστος, Αθήνα: Περάστε κάποιο πρωί από τα γραφεία μας, αφού τηλεφωνήσετε πρώτα.
• Μπλαβέρης Λεωνίδας, Πειραιάς: Ότι και για τον κ. Χατζηγεωργίου.
• Καρκούλιας Μιχάλης, Πειραιάς: Δεν έχουμε, δυστυχώς, τον αριθμό που ζητάτε.
• Ρόκιζας Γιώργος, Άργος: Ευχαριστούμε που μας γράψατε τις εντυπώσεις σας με τόση λεπτομέρεια. Ετοιμάζουμε κάτι παρόμοιο και για το C-130. Το F-4, το A-7 και το Tornado αντιπροσωπεύουν διαφορετικές φιλοσοφίες σχεδίασης το καθένα, συνεπώς δεν μπορούν να υποκατασταθούν τόσο εύκολα, μεταξύ τους.
• Κοκκινάκης Νικόλαος, Καλλιθέα. Multi-engine σημαίνει πολυκινητήριο. Για εκπαίδευση σε ανεμόπτερα επικοινωνήστε με την ΑΝΛΑ, Παυσανίου 8, Παγκράτι.
• Μαυρομάγουλος Νίκος, Σαλαμίνα: Ελπίζουμε ότι κάποια στιγμή θα επαναλάβουμε το πείραμα μας.
• Στεργιούλας Παναγιώτης, Μόναχο: Επικοινωνήστε τηλεφωνικά κάποιο πρωί μαζί μας.
• Μπλόντζος Νικόλαος, Μαλεσίνα Λοκρίδος: Τη στιγμή που δεν έχουν κατασκευαστεί ακόμα τόσο γρήγορα αεροσκάφη, είναι λογικό να παρουσιάζουν διακυμάνσεις οι αριθμοί αυτοί από πηγή σε πηγή.
• Φραγκανέστης Ανέστης, Θεσ/κη: Νομίζουμε ότι κάποιος που έχει διαβάσει αρκετά από τα προηγούμενα τεύχη της «Π» δεν θα συναντά δυσκολίες με τους τεχνικούς όρους που χρησιμοποιούμε. Για τα σεισμικά όπλα η άποψή μας εξαντλήθηκε στο σχετικό άρθρο. Οπωσδήποτε θα ακολουθήσουν και άλλα έκτακτα τεύχη. Για το Τσάλεντζερ διαβάστε σ' αυτό το τεύχος.
• Μαρτζιβάνος Νίκος, Θεσσ/κη: Δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για ένα τέτοιο άρθρο. Η σύνθεση μιας μεραρχίας, συντάγματος κ.λπ. ποικίλλει από χώρα σε χώρα.
• Χατζησάββας Νικόλαος, Καλαμαριά Θεσσ/κης: Πρόκειται για το ίδιο αεροσκάφος.

Τεύχη εστάλησαν.

ΖΗΤΑΜΕ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

Εάν πιστεύετε ότι γνωρίζετε να γράφετε σωστά ελληνικά και αγγλικά και παρακολουθείτε εντατικά τα δρώμενα στο χώρο της αεροπορίας (ή της άμυνας, του διαστήματος, του αεραθλητισμού, του αερομοντελισμού και του μοντελισμού), έχοντας πρόσβαση σε διεθνή βιβλιογραφία και ειδικά περιοδικά του εξωτερικού, τότε υπάρχουν πολλές πιθανότητες να γίνετε εξωτερικός συνεργάτης της *«ΠΤΗΣΗΣ»*.
Για περισσότερες πληροφορίες τηλεφωνήστε σήμερα στο 92 30 832

ΑΠΟ ΤΟ ΚΟΚΠΙΤ ΤΗΣ «Π»

Από αυτό το τεύχος, ο Σωτήρης Κωνσταντινίδης εγκαταλείπει - ελπίζουμε προσωρινά - το περιοδικό, για να υπηρετήσει τη Μητέρα Πατρίδα στην Πολεμική Αεροπορία. Στη θέση του και σαν βοηθός του Διευθυντή Σύνταξης βρίσκεται ήδη ένας νέος συνεργάτης, ο Στέφανος Στεργίου. Επίσης σ' αυτό το τεύχος, δεν θα βρείτε τη στήλη των «Δημιουργών», η οποία αναβάλλεται για το επόμενο τεύχος, λόγω του έκτακτου αφιερώματος στην Πυρηνική Ενέργεια.

• Χαράλαμπος Τσούγγαρης, Θεσσ/κη: Δεν είμαστε σίγουροι αν όλα όσα αναφέρει το περιοδικό είναι σωστά. Εχουμε ορισμένες επιφυλάξεις.
• Δημήτριος Γκουντής, Θεσσ/κη: Η διεύθυνση διορθώθηκε. Ο αριθμός των εισακτέων ίσως να αυξηθεί, χωρίς αυτό να είναι απαραίτητο.
• Πλευράκης Γιάννης, Δάφνη: Δεν θα συνιστούσαμε να δώσετε εξετάσεις. Η συμβουλή στον άλλο αναγνώστη, αφορούσε σχολή εξωτερικού όπως πολύ σωστά μαντέψατε. Οι απαιτήσεις είναι πολύ μεγαλύτερες στη Σ.Ι. Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.
• Πικούλας Ανδρέας, Αθηνα: Η ιδέα είναι πολύ καλή και πάνω σ' αυτό κάτι ετοιμάζουμε.
• Κατσαρος Σαββας, Τριπολη: Για το Χιουι έχουμε βιβλίο. Κοιτάξτε στη λίστα της «Τεχνικής Βιβλιοθήκης» και ελπίζουμε ότι θα βρίσκεται εκεί!
• Ψυριλλος Αγαμεμνων, Αθηνα: Για τα αεροπλανοφόρα γράψαμε πρόσφατα. Τα βιβλία μπορείτε να τα προμηθευτείτε από τα γραφεία μας. Για τις αερολέσχες, επικοινωνείστε με τις ίδιες.
• Αλούμπης Κων/νος, Καστοριά: Νομίζουμε ότι στην Ελλάδα δεν θα μπορέσετε να ικανοποιήσετε το ενδιαφέρον σας αυτό για τα ελικόπτερα.
• Στρατηγαρέας Δημητρης, Αθηνα: Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.
• Τσιγκοτζίδης Π., Γραμμένος Γ.: Θα πρέπει να απευθυνθείτε στην Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας ή στην Ενωση Ελεγκτών Ε.Κ.
• Σδραβόπουλος Π., Θεσσ/κη: Συμφωνούμε με τα όσα αναφέρετε. Στείλτε μας αν θέλετε μια λίστα των θεμάτων που θα μπορούσατε να αναπτύξετε.
• Κουκοβίνης Κωστας, Τηνος: Για το θέμα αυτό δεν έχουμε άλλες πληροφορίες, πέρα απ' όσα έχουμε δημοσιεύσει. Πάντως στην Ελλάδα δύσκολα θα βρείτε τα απαραίτητα υλικά.
• Σταυρακάκης Γιωργος, Θεσσ/κη: Εχετε δίκιο στην επισήμανση που κάνατε. Εγινε από παραδρομή.
• Αρβανίτης Γιώργος, Αθηνα: Η προσπάθεια μας θα επεκταθεί και στους τομείς που αναφέρετε. Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.
• Ατσιμπασης Σταυρος, Αθηνα: Για τα πειραματικά αεροσκάφη, δημοσιεύτηκε πρόσφατα μεγάλο άρθρο. Οσο για τα υπόλοιπα, υπομονή!
• Κασκανταμης Ανδρεας, Αθηνα: Δεν νομίζουμε ότι είναι τόσο «άσχετο», αν αναλογιστείτε το εύρος των θεμάτων που καλύπτει το περιοδικό. Αλλωστε δεν θα είχατε την ευκαιρία να διαβάσετε πουθενά μια ιστορική αναδρομή αυτού του είδους.
• Βουργας Παναγιωτης, Χαλκίδα: Από την άποψη της έλλειψης χρόνου και μόνο, αδυνατούμε να σας ικανοποιήσουμε.
• Παναγιωτόπουλος Γιώργος, Αυστραλία: Διαβάσαμε και εμείς αυτήν την είδηση. Ωστόσο δεν την θεωρούμε απόλυτα σωστή. Ο χρόνος θα δείξει.
• Αγκόρτζας Α., Ξάνθη: Προσπαθούμε όσο μπορούμε. Θήκη εστάλη. Δεν νομίζουμε ότι υπάρχει αερολέσχη.
• Μακρίδης Παντελής, Θεσ/νικη: Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια. Για το βελτιωμένο F-14D. Εχουμε γράψει λεπτομέρειες στα αέρια προηγουμένων τευχών. Δεν προβλέπεται ανατύπωση παλιών τευχών.
• Αγγελίδης Χαρης, Θεσ/νικη: Είναι αδύνατο να απαντάμε με προσωπική επιστολή. Για το συγκεκριμένο αεροσκάφος δεν γνωρίζουμε περισσότερα στοιχεία. Ζητήστε τη διεύθυνση της εταιρίας από τη Βρετανική πρεσβεία.
• Αναστασιάδης Τασος, Ν. Ψυχικό: Τα FAST PACKS αναφέρονται σε ειδικές εξωτερικές δεξαμενές καυσίμου που τοποθετούνται αεροδυναμικά στην άτρακτο του F-15 Eagle. Το «εμπόδιο 15μ.» στην προσγείωση είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη παράμετρος στις μετρήσεις των επιδόσεων όλων των αεροσκαφών και αυτό γιατί σχεδόν όλα τα αεροδρόμια περιστοιχίζονται από διάφορα φυσικά εμπόδια.
• Χατζής Νικος, Θεσ/νικη: Τα απαιτούμενα προσόντα είναι εκτενές αρχείο σχετικό με το αντικείμενο, ταλέντο στο γράψιμο και στενή παρακολούθηση της ειδικής, αλλά και της γενικότερης επικαιρότητας. Μια ή περισσότερες ξένες γλώσσες είναι κάτι το απαραίτητο.
• Τ.Γ., Πρέβεζα: Στείλτε μας τη διεύθυνση σας και το όνομα σας και ευχαρίστως θα δημοσιεύσουμε την επιστολή με τα αρχικά σας μόνον. Το περιοδικό δε δημοσιεύει ανώνυμες επιστολές χωρίς πλήρη διεύθυνση όσο ενδιαφέρον και αν παρουσιάζουν.
• Γκόσδας Γιαννης, Ιωάννινα: Στείλτε μας μια λίστα θεμάτων με τα οποία μπορείτε να ασχοληθείτε και γνωρίζετε καλά.
• Βαροτσης Αιμιλιανός, Αθήνα: Η μέγιστη οροφή είναι το μέγιστο ύψος στο οποίο μπορεί να πετάξει ένα αεροσκάφος σε ευθεία και οριζόντια. Πάνω από αυτό το όριο η πυκνότητα του αέρα γίνεται τόσο μικρή ώστε να εμφανίζονται προβλήματα ευστάθειας, λειτουργίας των κινητήρων, των επιφανειών ελέγχου κλπ. Η επιχειρησιακή οροφή καθορίζει το όριο μέσα στο οποίο ένα αεροσκάφος μπορεί να εκτελέσει απρόσκοπτα την αποστολή του σε όλο της το φάσμα.
• Καστανίδης Χαραλαμπος, Σκύδρα: Και εμείς θα το θέλαμε αλλά είναι μια αρκετά μελλοντική προοπτική.
• Μπάκας Ροδολφος, Πειραιάς: Θα προσπαθήσουμε να ικανοποιήσουμε αυτήν την επιθυμία σας, αν και δεν εξαρτάται απόλυτα από εμάς, αλλά από την ποικιλία που υπάρχει στην ελληνική αγορά.
• Βλάχος Κων/νος, Θεσ/νικη: Πληροφορίες για τις σχολές αυτές μπορείτε να πάρετε επικοινωνώντας απ' ευθείας μαζί τους. Διευθύνσεις τους θα βρείτε από τις αντίστοιχες πρεσβείες.
• Μωραΐτακης Γ.: Δεν καταλάβαμε το σκοπό της επιστολής - άρθρου σας. Πολύ περισσότερο δεν πρόκειται να τον καταλάβουν οι παραλήπτες του πρωτοτύπου. Δυστυχώς δεν δημοσιεύουμε τέτοιου είδους άρθρα.
• Μαυραποστολας Ν., Αθηνα: Αν θέλετε γράψτε στην εταιρία Albion Scott ltd., 51 York Rd, Brentford, Middlesex TW8, OQP, Αγγλία. Εμείς δεν μπορούμε να βοηθήσουμε περισσότερα.
• Κασκούτης Αργύρης, Καλαμάτα: Πιό σωστό θα ήταν να αγοράσετε τεύχη των περιοδικών αυτών για να διαπιστώσετε αν αξίζει να γραφτείτε συνδρομητής.
• Ευσταθίου Γ., Θεσ/νικη: Το συγκεκριμένο άρθρο ίσως καθυστερήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα. Υπομονή λοιπόν.
• Κυριαζής Αθανάσιος, Λάρισα: Υποσχόμαστε ότι θα ικανοποιήσουμε την επιθυμία σας.
• Ατσιμπασης Σταυρος, Αθήνα: Ευχαριστούμε για τις υποδείξεις. Θα φροντίσουμε να μάθουμε περισσότερα.

ΠΩΛΕΙΤΑΙ

Εξωλέμβια SUZUKI 40 HP αμεταχείριστη. Πληροφορίες: Κον Νάσο Μοσχονά. Τηλ.: 89.43.267.

Η ΕΜΠΛΟΚΗ ΤΗΣ ΕΑΒ ΣΤΑ OFFSET ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ 40 MIRAGE 2000

Η Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία κατόρθωσε να αναλάβει ποσοστό μεγαλύτερο από 25% των αντισταθμιστικών οφελών που συνδέονται με την αγορά των 40 Μιράζ 2000, της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας.
Η σχετική συμφωνία μεταξύ της ΕΑΒ και των γαλλικών εταιριών που κατασκευάζουν το Μιράζ 2000 υπογράφτηκε στο Παρίσι στις 11 Ιουνίου. Η συμφωνία καθορίζει το ύψος των όφσετ σε ένα δισεκατομμύριο γαλλικά φράγκα (σε τιμές 1983) και τη διάρκεια υλοποίησής τους, που είναι μέχρι το έτος 2000. Το συνολικό ύψος των αντισταθμιστικών οφελών για την αγορά των 40 αεροσκαφών είναι 4,5 δισεκατομμύρια γαλλικά φράγκα, δηλαδή αντιστοιχεί στο 60% του ποσού που θα δαπανηθεί για την αγορά τους (7,6 δισεκατομμύρια γαλλικά φράγκα σε τιμές 1983). Τα όφσετ αυτά κατανέμονται σε τρεις κατηγορίες. Πρώτον, όφσετ σχετικά με κατασκευές των Μιράζ 2000 μόνον. Δεύτερον, όφσετ σχετικά με την αεροναυπηγική βιομηχανία και την αμυντική βιομηχανία γενικότερα και, τρίτον, συναλλαγές στους λοιπούς τομείς της ελληνικής οικονομίας. Οι δυο πρώτοι τομείς, που ενδιαφέρουν ιδιαίτερα σε ότι αφορα την αμυντική βιομηχανία της χώρας μας, αντιπροσωπεύουν περίπου το 30% του συνόλου των όφσετ, ποσοστο από το οποίο το 30% πηγαίνει στην ΕΑΒ. Δηλαδή η ΕΑΒ, από τα 1,4 δισεκατομμύρια γαλλικά φράγκα των δύο αυτών κατηγοριών, αναλαμβάνει να υλοποιήσει το ένα δις. Επίσης συμφωνήθηκε ότι το ποσοστό συμμετοχής της ΕΑΒ στην παραγωγή των μερών που θα κατασκευάζονται για το σύνολο των πωλήσεων Μιράζ 2000 διεθνώς, θα είναι από το 1/2 μέχρι το 1/3 κατ᾽ ελάχιστο όριο.
Τα όφσετ θα υλοποιούνται με ειδικές συμβάσεις - συγκεκριμένα προγράμματα - η επιλογή των οποίων θα γίνεται τόσο με βάση τις ανάγκες των Ενόπλων Δυνάμεων, όσο και με βάση κριτήρια καθαρώς ιδιωτικοοικονομικά.
Τα προγράμματα στα οποία θα εμπλακεί η ΕΑΒ χωρίζονται σε τρεις κύριες Ενότητες: Δομικές κατασκευές, κινητήρες και ηλεκτρονικά. Πιο συγκεκριμένα προβλέπεται:
Κατασκευή επιλεγμένων τμηματων της πτέρυγας με στόχο την πλήρη κατασκευή της (υπογράφηκε ήδη η πρώτη ειδική σύμβαση). Κατασκευή μεγάλων δομικών τμημάτων της ατράκτου. Κατασκευή θυρών των συστημάτων προσγείωσης. Κατασκευη πηδαλίων πλοήγησης.
Στον τομέα των κινητήρων:
Συναρμολόγηση και δοκιμή 50 κινητήρων Μ53 για την ελληνική και τη γαλλική πολεμική αεροπορία. Το ύψος του προγράμματος ανέρχεται για την ΕΑΒ σε 30,5 εκ. γαλλικά φράγκα που μπορεί να ανέλθει σε 45,5 εκ. γαλλικά φράγκα (τιμές '85), εφόσον κατασκευαστούν τα ειδικά εργαλεία που απαιτούνται, αντικείμενο το οποίο ειναι υπο μελέτη.
Η διάρκεια του προγράμματος είναι 3,5 χρόνια και έχει σχέση με το χρονοδιάγραμμα παράδοσης των ελληνικών αεροσκαφών. Η υλοποίησή του έχει σχέση με τη συντήρηση των κινητήρων αυτών που η ΕΑΒ θα κληθεί να υποστηρίξει στο μέλλον. Το πρόγραμμα συναρμολόγησης και δοκιμής των κινητήρων θεωρείται βέβαιο ότι θα μειώσει σημαντικά το κόστος συντήρησης των κινητήρων.
Επίσης προβλέπεται η κατασκευή ακροφυσίου εξαγωγής καυσαερίων (Exhaust Nozzle).
Στον τομέα των ηλεκτρονικών συμφωνήθηκε:
Παραγωγή ηλεκτρονικών στοιχείων του ραντάρ του Μιράζ 2000, π.χ. Power Supply, Symbol Generator και τα οποία θα προετοιμάσουν τη συντήρηση του ραντάρ.
Επίσης έγινε γνωστό ότι η ΕΑΒ υπέγραψε άλλες δύο συμβάσεις στα πλαίσια των εξαγωγικών δραστηριοτήτων της εταιρίας. Πρώτον, μιά σύμβαση με την Ντορνιέ, με την οποία η ελληνική εταιρία αναλαμβάνει να κατασκευάσει για λογαριασμό της δυτικογερμανικής τμήματα του αεροσκάφους Do 228, το οποίο πρόσφατα αγόρασε η Ολυμπιακή Αεροπορία. Η σύμβαση είναι ύψους 1,2 εκατομ. δολαρίων και θα υλοποιηθεί εντός τριών ετών. Επίσης η ΕΑΒ διαπραγματεύεται με την Ντορνιέ την αύξηση των παραγγελιών της δεύτερης προς την ΕΑΒ και σε άλλα αντικείμενα. Ειδικότερα συζητείται η κατασκευή στην ΕΑΒ εξαρτημάτων αεροσκαφών σε εργαλειομηχανές που ελέγχονται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
Η δεύτερη σύμβαση αφορά το νατοϊκό πρόγραμμα NAADGE. Η ΕΑΒ ανέλαβε μετά από διεθνή μειοδοτικό διαγωνισμό την επιτόπια συντήρηση ραντάρ εδάφους του ΝΑΤΟ στην Ελλάδα και την Ιταλία. Μέχρι σήμερα τη συντήρηση των ραντάρ αυτών έκανε η Ιταλία. Το πρόγραμμα είναι διάρκειας δύο χρόνων και αξίας 254 εκατομμυρίων δραχμών με δυνατότητα παράτασης για άλλα δύο χρόνια.

ΣΕ ΑΔΙΕΞΟΔΟ Η ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΑΓΟΡΑΣ 40 TORNADO ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΑ

Στάσιμη παραμένει η υπόθεση της αγοράς 40 Τορνέιντο IDS για την Τουρκία. Το μόνο νεώτερο στοιχείο είναι οτι ο Τούρκος πρωθυπουργός εξέφρασε και την επιθυμία να αγοράσει Μιράζ 2000 και γαλλικούς πυραύλους αέρος - αέρος, με την προϋπόθεση ότι οι Γάλλοι θα φρόντιζαν να πουληθούν τα αεροσκάφη με ευνοικούς όρους αποπληρωμής.
Το οικονομικό ζήτημα είναι το σημείο κλειδί και στο θέμα των Τορνέιντο. Οι σχετικές διαπραγματεύσεις με την Πανάβια έχουν φτάσει σε αδιέξοδο καθώς η Τουρκία δεν έχει εξασφαλίσει παρά ένα μέρος των χρημάτων (1,2 δισεκατομμύρια αγγλικές λίρες) που απαιτούνται για τα 40 αεροσκάφη. Παρά το γεγονός ότι θα το επιθυμούσε πολύ, η Δυτ. Γερμανία διστάζει να καλύψει το υπόλοιπό μέρος του δανείου λόγω της οικονομικής κατάστασης στην Τουρκια. (Ο Οζάλ προσπαθεί να εξασφαλίσει δάνειο 500 εκατομμυρίων δολαρίων από το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο).

ΣΤΕΝΟΤΕΡΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΡΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΠΛΩΝ

Οι υπουργοί Άμυνας των 13 χωρών - μελών του ΝΑΤΟ (συμπεριλαμβανομένης και της Γαλλίας) συναντήθηκαν στα τέλη Απριλίου στα πλαίσια της ομάδας ανεξάρτητων Ευρωπαικών προγραμμάτων και συμφώνησαν να εντείνουν τις προσπάθειές τους για στενότερη συνεργασία στην ανάπτυξη κοινών οπλικών συστημάτων. Με τον τρόπο αυτό θα αποφευχθεί η πολλαπλή ανάπτυξη παρόμοιων όπλων ταυτόχρονα σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες και θα εξοικονομηθούν τεράστια ποσά ενώ θα συσφιχθούν και οι σχέσεις των κρατών στον πολιτικό τομέα. Η ιδέα ανήκει στο Γάλλο πρόεδρο Μιτεράν και έγινε δεκτή από τα άλλα κράτη. Κατά την πρόσφατη συνάντηση συζητήθηκαν μεταξύ άλλων οι προοπτικές κοινης ανάπτυξης ενός όλμου των 120 mm, αντιαρματικών πυραύλων, ηχοβολιστήρων για εντοπισμό υποβρυχίων, πυραύλου εδάφους - αέρος, συστήματα MLS και ένα μεταγωγικό αεροσκαφος.

ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΝΑ ΓΡΑΦΟΥΝ ΣΤΟΝ ΤΥΠΟ ΟΙ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟΙ;

Είναι γνωστές οι διατάξεις των κανονισμών πειθαρχίας των Ενόπλων Δυνάμεων, που απαγορεύουν στους στρατιωτικούς να κάνουν δηλώσεις στον Τύπο ή να δημοσιεύουν οτιδήποτε χωρίς άδειας του υπουργού Άμυνας.
Οι διατάξεις αυτές είναι ουσιαστικά «νεκρό γράμμα» από τα μέσα Μαΐου, όταν το Συμβούλιο της Επικρατείας τις έκρινε αντισυνταγματικές! Αυτό προκύπτει από την απόφαση του ανώτατου δικαστηρίου της χώρας, σύμφωνα με την οποία δικαιώθηκε σμηναγός που είχε τιμωρηθεί επειδή είχε απευθυνει «ανοιχτή επιστολή» μέσω εφημερίδας προς τον υπουργό Εθνικής Άμυνας για υπηρεσιακό θέμα.
Με βάση τον κανονισμό πειθαρχίας, το πρωτοβάθμιο ανακριτικό συμβούλιο τιμώρησε τον σμηναγό με την ποινή της εξάμηνης προσωρινής απόλυσης με το αιτιολογικό ότι «επέδειξε παντελή έλλειψη στρατιωτικής αγωγής και νοοτροπίας». Εκείνος προσέφυγε τότε στο Δευτεροβάθμιο ανακριτικό συμβούλιο, που μείωσε την ποινή του σε τέσσερις μήνες. Όμως την απόφαση αυτή προσέβαλε στο Εφετείο, το οποίο τον δικαίωσε ακυρώνοντας την ποινή του. Ο υπουργός Άμυνας προσέφυγε τότε στο Συμβούλιο της Επικρατείας ζητώντας την ακύρωση της απόφασης του Εφετείου.
Το ανώτατο δικαστήριο απέρριψε την προσφυγή κρίνοντας ότι η σχετική διάταξη του κανονισμού πειθαρχίας της Πολεμικής Αεροπορίας είναι αντίθετη προς το άρθρο 14 του Συντάγματος που αναφέρεται στην ελευθερία του λογου και του Τύπου!
Όπως είναι φυσικό η απόφαση αυτή δημιουργεί νομικό προηγούμενο για οποιοδήποτε μελλοντικό περιστατικό, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν θα υπάρξουν προβλήματα για τους τολμηρους!



Φωτογραφία που δείχνει κομμάτια από το Τσάλεντζερ να εκσφενδονίζονται λίγο μετά την έκρηξη της 28.1.86. Στο Α βρίσκεται ο θάλαμος του πληρώματος. Πιθανότατα οι αστροναύτες ζούσαν ακόμα και ο θάνατος επήλθε με την πτώση του θαλάμου στον ωκεανό. Στο Β είναι το συγκρότημα των τριών κινητήρων του όρμπιτερ, ενώ στο Γ οριοθετείται η μία πτέρυγα του Τσάλεντζερ.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΝΑΣΑ ΠΡΟΚΑΛΕΣΕ ΤΗΝ ΤΡΑΓΩΔΙΑ ΤΟΥ CHALLENGER

Η τελική έκθεση της επιτροπής που είχε ορίσει ο πρόεδρος Ρέιγκαν για τη διερεύνηση του ατυχήματος του Τσάλεντζερ, εντοπίζει τη διοικητική ανεπάρκεια της NASA σαν την κύρια αιτία της βλάβης του στερεού προωθητή που οδήγησε στην έκρηξη του Σατλ και στο θάνατο του επταμελούς πληρώματος.

Μετά από αυτό αναμένεται η ριζική αναδιάρθρωση του μεγαλύτερου διαστημικού οργανισμού των Ηνωμένων Πολιτειών.

Συγκεκριμένα στην έκθεση της επιτροπής προτείνεται η επανασχεδίαση των προωθητών στερεού καυσίμου, η ύπαρξη καλύτερων μηχανισμών ελέγχου της ασφαλείας κάθε αποστολής και η μεγαλύτερη ανάμειξη των ίδιων των αστροναυτών σε θέματα ασφαλείας.

Σημειώνεται ότι η συμμετοχή των αστροναυτών στα προγράμματα Μέρκιουρι, Τζέμινάι και Απόλλων ήταν μεγάλη, πολύπλευρη και ιδιαίτερα σημαντική για την επιτυχία αυτών των αποστολών. Αντίθετα στο πρόγραμμα του διαστημικού λεωφορείου, μεγάλος αριθμός γραφειοκρατών έπαιρνε κρίσιμες αποφάσεις σε θέματα ασφαλείας πτήσεων, χωρίς να υπάρχει ανάμειξη των αστροναυτών. Και αυτό ενώ έχει αποδειχτεί ότι οι τελευταίοι είναι οι πλέον αρμόδιοι για να επιλύσουν σύνθετα προβλήματα ασφάλειας λόγω της εμπειρίας και της συνεχούς τριβής τους με το διαστημικό περιβάλλον.

Η έκθεση της επιτροπής δεν επισημαίνει κάποια πιό συγκεκριμένη αιτία του ατυχήματος, πέρα από τη διαπίστωση περί της ύπαρξης ανεπαρκούς διοίκησης. Αναφέρει όμως ότι η ευαισθησία των ελαστικών δακτυλιοειδών συνδέσμων στις χαμηλές θερμοκρασίες, η περιστροφή και η τριβή των τμημάτων των προωθητών κατά την εκτόξευση και η αδυναμία προβλέψιμης συμπεριφοράς του ειδικού στόκου που χρησιμοποιείται για τη στεγανοποίηση των ενώσεων, είναι οι πιθανές αιτίες του ατυχήματος.

Παράλληλα εκφράζεται η έκπληξη των μελών της επιτροπής για την αδυναμία των ανώτερων τεχνικών και διοικητικών της Μόρτον Θιόκολ και της NASA να λάβουν υπόψη τις προειδοποιήσεις που τους απηύθυναν κατώτεροι τεχνικοί, ώστε να ματαιωθεί η εκτόξευση του Τσάλεντζερ.

Προς το παρόν η NASA σχεδιάζει νέους τροποποιημένους εσωτερικούς δακτυλιοειδείς συνδέσμους, αλλά με μεγάλες ενισχύσεις σφικτικών δακτυλίων στο εξωτερικό των στερεών προωθητών.



Αεροσκάφος Μακντόνελ Ντάγκλας F A-18 Χόρνετ του αμερικανικού πολεμικού ναυτικού ετοιμάζεται να προσγειωθεί σε βάση ξηράς, φορτωμένο με τέσσερις πυραύλους καταστροφής ραντάρ HARM, στη διάρκεια δοκιμαστικών βολών της μοίρας Vx 5 στην περιοχή China Lake



Τορνέιντο του δυτικογερμανικού πολεμικού ναυτικού πραγματοποίησε την πρώτη πτήση με πυραύλους αντι-ραντάρ AGM-88 HARM της Τέξας Ίνστρουμεντς. Εδώ το βλέπουμε με τέσσερις τέτοιους πυραύλους, δύο κάτω από την άτρακτο και δύο κάτω από τις πτέρυγες. Στους δύο εξωτερικούς πτερυγικούς φορείς βρίσκονται αναρτημένα δύο ατρακτίδια ηλεκτρονικού πολέμου.



Η SAAB ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ ΤΟ JAS-39 GRIPEN

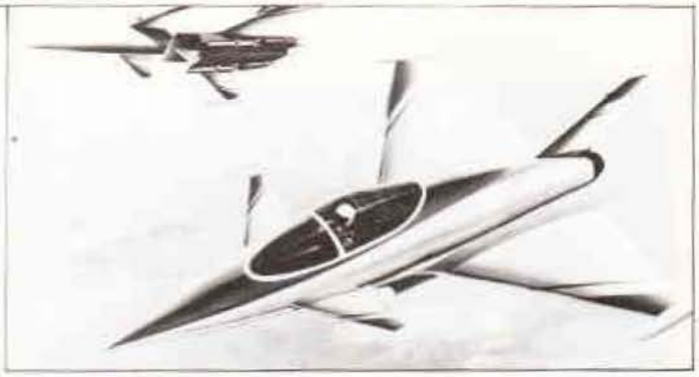
Η Σάαμπ - Σκάνια παρουσίασε την οριστική μορφή του νέου της μαχητικού JAS-39 Gripen, η οποία έχει ορισμένες διαφορές από τα σχέδια που είχαν δοθεί αρχικά στη δημοσιότητα. Η πιό εμφανής διαφορά είναι το σχήμα του κάθετου ουραίου σταθερού, το οποίο έχει μεγαλύτερο πάχος και μοιάζει με αυτό του Βίγκεν, ώστε να χωρά εύκολα τα υδραυλικά συστήματα και το δέκτη προειδοποίησης για εγκλωβισμό από αντίπαλα ραντάρ.

Το Γκρίπεν θα έχει τρεις ρόλους: μαχητικό, βομβαρδιστικό και αναγνωριστικό. Σημαντικό είναι ότι το αεροσκάφος θα μεταφέρει το απαραίτητο σόφτγουερ και χάρντγουερ και για τους τρεις ρόλους ταυτόχρονα και το μόνο που θα χρειάζεται είναι να τοποθετείται το κατάλληλο εξωτερικό φορτίο κάθε φορά. Αυτό αποτελεί ένα μεγάλο βήμα μπροστά σε σχέση με το Βίγκεν, το οποίο κατασκευαζόταν σε ισάριθμες διαφορετικές εκδόσεις. Ο χειριστής του Γκρίπεν θα μπορεί να διαλέγει από το κόκπιτ το πρόγραμμα που ταιριάζει σε κάθε είδος αποστολής, αυξάνοντας τις δυνατότητες του αεροσκάφους, ανάλογα βέβαια με τον οπλισμό που μεταφέρει.

Σε πρώτη φάση η σουηδική πολεμική αεροπορία έχει παραγγείλει 30 JAS-39 Γκρίπεν με «οψιόν» για άλλα 110 αεροσκάφη. Προβλέπεται ότι τα Γκρίπεν θα αντικαταστήσουν σταδιακά τα 340 Βίγκεν που χρησιμοποιούνται σήμερα. Μέχρι στιγμής δεν έχει ζητηθεί η ανάπτυξη διθέσιας έκδοσης, αλλά η Σάαμπ έχει έτοιμα τα σχέδια σε περίπτωση που δημιουργηθεί αυτή η ανάγκη.

ΜΕΙΩΘΗΚΕ Η ΤΙΜΗ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ 40 F-16G

Σύμφωνα με πληροφορίες η ελληνική κυβέρνηση κατόρθωσε να μειώσει την αρχική τιμή αγοράς των 40 F-16G από 1,1 δισεκατομμύρια δολάρια σε 900 εκατομμύρια δολάρια. Αυτό σημαίνει μείωση της τιμής κατά 20% περίπου, και είναι βέβαιο ότι καταβάλλονται προσπάθειες για περαιτέρω μείωση του ποσού. Όπως είναι γνωστό η πρώτη δόση έχει ήδη καταβληθεί από τον Απρίλιο και ανέρχεται σε 24 εκατομμύρια δολάρια.
Σχετικά με τους Έλληνες χειριστές που θα μεταβούν στις ΗΠΑ για να εκπαιδευτούν στον τύπο, έγινε γνωστό ότι θα είναι 25 και θα ξεκινήσουν έξι μήνες πριν την παράδοση του πρώτου F-16G στην Πολεμική Αεροπορία. Το χρονικό αυτό διάστημα είναι καθιερωμένα απαραίτητο για τη σωστή εκπαίδευση των πιλότων στο συγκεκριμένο τύπο.
Ήδη στις εγκαταστάσεις της Τζένεραλ Νταϊνάμικς έχει αρχίσει η συναρμολόγηση των ελληνικών F-16G για τα οποία όμως δεν έχουν γίνει γνωστά πολλά πράγματα σε ότι αφορά τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά. Ένα από τα σημαντικότερα είναι και ο τύπος του κινητήρα που, τη στιγμή που γράφονται αυτές οι γραμμές πρέπει να έχει επιλεγεί.



Καλλιτεχνική απεικόνιση του Ευρωμαχητικού, όπως πιστεύεται ότι θα προκύψει από το πειραματικό EAP.

ΕΤΟΙΜΟ ΤΟ EAP

Το πειραματικό μαχητικό αεροσκάφος EAP της Μπρίτις Αεροσπέις βγήκε από το υπόστεγο της εταιρίας τον Απρίλιο και ετοιμάζεται ήδη για την πρώτη του πτήση αυτό το καλοκαίρι. Μέχρι σήμερα το πρόγραμμα έχει κοστίσει 180 εκατομμύρια λίρες Αγγλίας, και σ' αυτό συμμετέχουν η Μπρίτις Αεροσπέις, η MBB και η Αεριτάλια με 100 εκατομμύρια, ενώ η βρετανική κυβέρνηση έχει προσφέρει τα υπόλοιπα 80 εκατομμύρια.
Όπως έγινε γνωστό, το EAP δεν αποτελεί πρωτότυπο του EFA που αποφάσισαν να εξελίξουν από κοινού η Βρετανία, η Ιταλία, η Ισπανία και η Δυτική Γερμανία, αλλά πάνω σ' αυτό θα δοκιμαστούν πολλές προηγμένες τεχνολογίες που αργότερα θα εφαρμοστούν στο «Ευρωμαχητικό».

Το EAP είναι μονοθέσιο, με ολοκινούμενα πτερύγια κάναρντς στο ρύγχος, πτέρυγες σχήματος απαστού «δέλτα» από προηγμένα συνθετικά υλικά, ενώ το προωθητικό του σύστημα αποτελείται από δύο κινητήρες RB-199 Τουρμπογιούνιον, παρόμοιους με αυτούς του Τορνέιντο. Επίσης διαθέτει ενσωματωμένη τεχνολογία απόκρυψης του ίχνους του στα εχθρικά ραντάρ (τεχνολογία Stealth), ενώ αναμένεται ότι θα είναι και ιδιαίτερα ευέλικτο. Προς το παρόν δεν διαθέτει ραντάρ. Ο άμεσος ανταγωνιστής του - στο πειραματικό πάντοτε επίπεδο - είναι το Rafale της Ντασό (βλ. «Π» Νο-40).



Το πειραματικό EAP κατασκευάστηκε στο εργοστάσιο του Warton της BAe. Διαθέτει ενεργό σύστημα ελέγχου πτήσης, εξ ολοκλήρου fly-by-wire και ελεγχόμενο από κομπιούτερ. Η καμπυλότητα των πτερύγων του μεταβάλλεται από τον κομπιούτερ έτσι ώστε να παρέχεται άριστη άνωση σε μια δεδομένη γωνία κλίσης και αριθμό Mach και να βελτιώνεται η ευελιξία. Το EAP προωθείται από δύο RB.199 Mk.104 που τοποθετούνται και στο νέο Tornado F.3 της RAF, που αποτελεί βελτίωση του αναχαιτιστικού F.2.

Στο μεταξύ τα τέσσερα κράτη που συμμετέχουν στο πρόγραμμα EFA συμφώνησαν σε ότι αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αεροσκάφους, το οποίο θα έχει βάρος (κενό) 9,75 τόννους, δύο κινητήρες ώσης 20.500 λιβρών ο καθένας και πτερυγική επιφάνεια 50 τετρ. μέτρων. Επίσης στις αρχές Ιουνίου τα τέσσερα αυτά κράτη ίδρυσαν κονσόρτσιουμ που θα αναλάβει την εξέλιξη και την παραγωγή του νέου αεροσκάφους. Το κονσόρτσιουμ αυτό λέγεται «Eurofighter GmbH» και θα εδρεύει στο Μόναχο στις εγκαταστάσεις της Πανάβια.
Η BAe και η MBB συμμετέχουν στο κονσόρτσιουμ με ποσοστό 33% η κάθε μία, η Aeritalia διαθέτει το 21% και η CASA το 13%. Ένα άλλο κονσόρτσιουμ εταιριών (Fiat Aviazione, MTU, RR και SENER) θα αναλάβει την εξέλιξη του κινητήρα.

F-22 ή F-23 ΓΙΑ ΤΗΝ USAF;

Οι κατασκευάστριες εταιρίες που ενδιαφέρονται να αναλάβουν την κατασκευή του προηγμένου μαχητικού (ATF - Advanced Tactical Fighter), υπέβαλαν πρόσφατα τις τελικές τους προτάσεις στην USAF. Τρεις από αυτές, οι Τζένεραλ Νταϊνάμικς, η Λόκχιντ και η Μπόινγκ αποφάσισαν να ενώσουν τις δυνάμεις τους και συμφώνησαν να συνεργαστούν μεταξύ τους αν η USAF επιλέξει μία από αυτές. Οι υπόλοιπες εταιρίες, που είναι οι Ρόκγουελ, Γκράμαν, Μακντόνελ Ντάγκλας και Νόρθροπ δεν έχουν καταλήξει ακόμα σε κάποια παρόμοια μορφή συνεργασίας.
ΤΟ ATF πρόκειται να αντικαταστήσει σταδιακά το F-15 από τη δεκαετία του '90. Η USAF έχει καθορίσει τους κωδικούς των δύο πρωτοτύπων αεροσκαφών που θα κατασκευαστούν αρχικά σαν YF-22A και YF-23A. Από τις πτητικές δοκιμές των δύο αυτών πρωτοτύπων, που προβλέπεται ότι θα γίνουν περί τα τέλη του 1989, θα επιλεγεί ένας τύπος που θα πάρει την οριστική κωδική ονομασία F-22 ή F-23.
Η Πρατ & Γουίτνι εργάζεται αυτήν την εποχή για να ετοιμάσει τον κινητήρα PW5000 (YF119), που θα ανταγωνιστεί με τον GE37 (YF120) της Τζένεραλ Ελέκτρικ για να διεκδικήσει το προωθητικό σύστημα του ATF.
Η USAF σχεδιάζει να προμηθευτεί γύρω στα 750 ATF συνολικά.

ΤΟ ΙΣΡΑΗΛ ΑΓΟΡΑΣΕ ΑΙΓΥΠΤΙΑΚΑ ΟΠΛΑ!

Το Ισραήλ έκλεισε συμφωνία αγοράς όπλων από την Αίγυπτο, αξίας πολλών εκατομμυρίων δολαρίων. Η αναπάντεχη αυτή αγορά αναμένεται ότι θα δημιουργήσει μεγάλες πολιτικές ζυμώσεις στον Αραβικό κόσμο. Η αραβόφωνη εφημερίδα Αλ Σαφίρ ανέφερε ότι στη συμφωνία αυτή περιλαμβάνονται 60 ελικόπτερα Γκαζέλ της Αεροσπασιάλ και απροσδιόριστη ποσότητα θωρακισμένων οχημάτων προσωπικού, πυροβόλα μεσαίου διαμετρήματος, όλμοι και περίπου 32.000 ημιαυτόματες καραμπίνες και πολυβόλα, που συναρμολογούνται ή παράγονται εξ ολοκλήρου σε αιγυπτιακά εργοστάσια.
Σύμφωνα με την ίδια εφημερίδα η αιγυπτιακή κυβέρνηση αρχικά είχε απορρίψει το αίτημα των Ισραηλινών φοβούμενη πολιτικά και οικονομικά αντίποινα από τις αραβικές χώρες. Τελικά η αγορά πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του Άραβα Αντνάν Κασόγκι (γνωστός και σαν «ο πλουσιότερος άνθρωπος του κόσμου»), ο οποίος, σύμφωνα με την ίδια εφημερίδα πάντοτε, αγόρασε τα όπλα και μετά τα πούλησε στους Ισραηλινούς.
Το δημοσίευμα της Αλ Σαφίρ αναφέρει ότι τα όπλα στάλθηκαν στο Ισραήλ στις αρχές Μαΐου, από το κανάλι του Σουέζ στην Ερυθρά Θάλασσα. Προσθέτει ακόμα ότι τα όπλα φορτώθηκαν σε ελληνικά φορτηγά πλοία, τα οποία ξεφόρτωσαν στο ισραηλινό λιμάνι Ειλάθ.
Το ελικόπτερο Γκαζέλ της Αεροσπασιάλ συναρμολογείται στην Αίγυπτο από το 1983 με ρυθμό δύο μονάδων το μήνα, ενώ όλα τα κύρια εξαρτήματα εισάγονται από τη Γαλλία.
Αυτόν τον καιρό, η Αίγυπτος θεωρείται μια από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες βιομηχανίες όπλων στον Τρίτο Κόσμο. Από τότε όμως που η Αίγυπτος και το Ισραήλ υπέγραψαν τη συνθήκη ειρήνης στο Καμπ Ντέιβιντ με τη βοήθεια του τότε προέδρου Κάρτερ, οι περισσότερες αραβικές χώρες κρατούν σε απόσταση την Αίγυπτο και δεν αγοράζουν όπλα από αυτήν, ακόμα και αν η τιμή τους είναι φτηνότερη από παρόμοια δυτικά.

MiG-29 FULCRUM ΣΕ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΦΙΝΛΑΝΔΙΑΣ

Έξι MiG-29 Fulcrum προσγειώθηκαν πρόσφατα σε αεροπορική βάση της Φινλανδίας στα πλαίσια

εθιμοτυπικής επισκεψης ανταλλαγής αεροσκαφών μεταξύ ΕΣΣΔ και Φινλανδίας. Στη βάση Ρισάλα εδρεύει πτέρυγα με MiG-21 της φινλανδικής πολεμικής αεροπορίας. Η δημόσια αυτή εμφάνιση του MiG-29 θεωρείται μία από τις πρώτες κατά τους δυτικούς παρατηρητές. Το MiG-29 έχει περίπου το ίδιο μέγεθος και βάρος με το F-18, μέγιστη ταχύτητα 2,8 Mach και πρόκειται για ένα μαχητικό αναχαιτιστικό παντός καιρού, εφοδιασμένο με ραντάρ δυνατοτήτων look-down, shoot-down και βελτιωμένους πυραύλους αέρος -αέρος AA-10. Οι επιδόσεις του θεωρούνται ότι είναι ίσες ή και καλύτερες από αυτές των αντίστοιχων δυτικών αεροσκαφών. Στη διάρκεια της παραμονής τους στην αεροπορική βάση της Φινλανδίας τα MiG-29 έκαναν επιδείξεις των μεγάλων τους ικανοτήτων σε ελιγμούς, που τους παρέχει ο λόγος ώσης προς βάρος του 1,2:1 που διαθέτουν. Συγκεκριμένα πραγματοποίησαν ελιγμούς υψηλών επιδόσεων αμέσως μετά την απογείωση τους, μένοντας μέσα στα νοητά όρια του αεροδρομίου κατά τη διάρκεια των ελιγμών.

Η ΣΑΟΥΔΙΚΗ ΑΡΑΒΙΑ ΣΥΝΑΝΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΟΠΛΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΗΠΑ

Το αμερικανικό Κογκρέσο και η Βουλή αρνήθηκαν να επιτρέψουν την πώληση πυραύλων αξίας 354 εκατομμυρίων δολαρίων στη Σαουδική Αραβία. Η πρωτοφανής αυτή ενέργεια έρχεται να προστεθεί σε προηγούμενες αποφάσεις των δύο Σωμάτων, σύμφωνα με τις οποίες εμποδίζεται η πώληση πρόσθετων μαχητικών αεροσκαφών F-15 αλλά και η παράδοση εν μέρει προπληρωμένης παραγγελίας αεροσκαφών E-3A AWACS προς τη χώρα της Μέσης Ανατολής!

Σύμφωνα με πληροφορίες, το αμερικανικό Κογκρέσο προσπαθεί να βρει τρόπο για να ματαιώσει την παράδοση των πέντε AWACS που έχει παραγγείλει η Σαουδική Αραβία, πληρώνοντας ήδη σημαντικό μέρος από τα τρία δισεκατομμύρια δολάρια της αξίας των αεροσκαφών.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι πύραυλοι, την εξαγωγή των οποίων απαγόρευσε το Κογκρέσο και η Βουλή ήταν: 995 AIM-9L, 671 AIM-9P4, 200 Στίνγκερ και 100 Χαρπούν (αέρος - επιφανείας).

Βέβαια ο Αμερικανός Πρόεδρος έχει το δικαίωμα άσκησης Βέτο κατά της απόφασης αυτής αλλά πιστεύεται ότι αν συνεχιστεί αυτή η κατάσταση, πολύ σύντομα οι Ηνωμένες Πολιτείες θα χάσουν την επιρροή που είχαν στη Σαουδική Αραβία. Ήδη η τελευταία προχώρησε στην παραγγελία 72 Τορνέιντο μετά την άρνηση της πώλησης F-15.

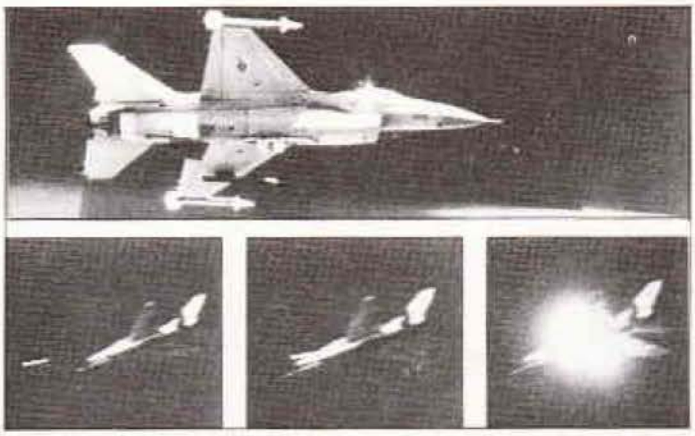
Όπως φαίνεται το ισραηλινό λόμπυ είναι κάτι περισσότερο από ισχυρό στην Ουάσιγκτον...

ΤΟ ΙΣΡΑΗΛ ΣΥΜΜΕΤΕΧΕΙ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SDI

Η αμερικανική και η ισραηλινή κυβέρνηση υπέγραψαν το Μάϊο συμφωνία για τη συμμετοχή του Ισραήλ στο πρόγραμμα της Πρωτοβουλίας Στρατηγικής Άμυνας (SDI - Stategic Defence Initiative). Η συμφωνία αυτή είναι η τρίτη του είδους που υπογράφτηκε μετά τις αντίστοιχες μεταξύ Ηνωμένων Πολιτειών, Βρετανίας και Δυτικής Γερμανίας.

Ισραηλινές εταιρίες υψηλής τεχνολογίας και κέντρα έρευνας εργάζονται ήδη σε τομείς που θα βρουν εφαρμογή στο πρόγραμμα SDI. Οι τομείς αυτοί αφορούν μεταξύ άλλων αισθητήρες διαστήματος, βλήματα κινητικής ενέργειας και άμυνα εναντίον τακτικών βαλλιστικών πυραύλων. Οι έρευνες αυτές γίνονται από εταιρίες όπως η Israel Aircraft Industries (IAI), Tadiran, Soreg και τα ινστιτούτα Negev, Hebrew και Technion.

Για άλλη μιά φορά ο πύραυλος αέρος - αέρος AIM-120A AMRAAM της Χιούζ εκτοξεύτηκε δοκιμαστικά με επιτυχία εναντίον ενός ιπτάμενου στόχου QF-100. Ο πύραυλος εκτοξεύτηκε από ένα F-16 της USAF.



ΝΕΑ ΑΡΜΑΤΑ ΜΑΧΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΑΡΜΑΤΙΚΑ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΤΡΑΤΟ

Εληξε η προθεσμία για την υποβολή προσφορών πώλησης του νέου άρματος (ή αρμάτων) μάχης για τον Ελληνικό Στρατό. Αρκετές εταιρίες από 11 χώρες υπέβαλαν προσφορές οι οποίες και μελετώνται. Ανάμεσά τους περιλαμβάνονται προσφορές της Κράους Μαφάι για το Λέοπαρντ 2, της Giat (AMX), της Βίκερς, της Οτομελάρα, της Τζένεραλ Νταϊνάμικς (M-60) κ.ά.

Όλες σχεδόν οι προσφορές περιέχουν προτάσεις για αντισταθμιστικά οφέλη που φτάνουν μέχρι το 100% της αξίας των αρμάτων.

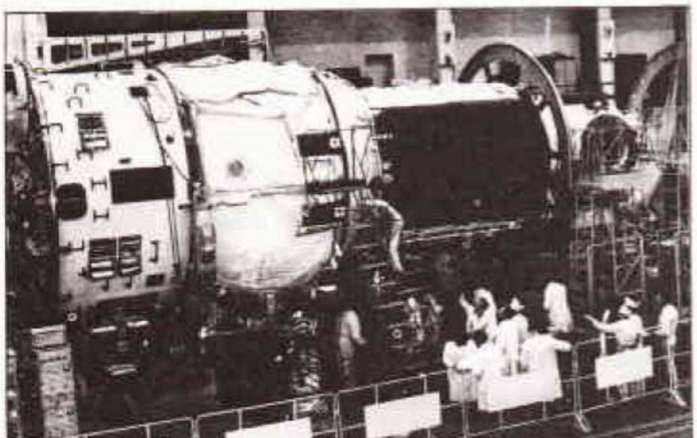
Όπως έγινε γνωστό, το ΓΕΣ ενδιαφέρεται να προμηθευτεί 250-300 νέα άρματα μάχης, που το καθένα θα κοστίσει 250-300 εκατομμύρια δραχμές. Πρόκειται δηλαδή για μιά αγορά, το κόστος της οποίας μπορεί να φτάσει τα 90 δισ. δραχμές. Αυτός ήταν και ο λόγος που ζητήθηκαν συγκεκριμένες προτάσεις για συμπαραγωγή του άρματος που θα επιλεγεί στην Ελλάδα. Ήδη έχει συσταθεί επιτροπή που αξιολογεί τις προσφορές.

Σκοπός της επιτροπής είναι να επιλέξει τρεις τύπους αρμάτων, ενώ την τελική απόφαση για τον τύπο (ή τους τύπους) που θα προτιμηθεί θα πάρει το ΚΥΣΕΑ, κατά τρόπο ανάλογο με τα Νέα Μαχητικά Αεροσκάφη. Υπολογίζεται ότι μέχρι να γίνει αυτό θα μεσολαβήσει τουλάχιστον ενάμισης χρόνος από σήμερα, κυρίως λόγω του χρόνου που απαιτούν οι διαπραγματεύσεις με τις κατασκευάστριες εταιρίες, με τις οποίες και αναμένεται ότι θα υπογραφούν τα τελικά συμβόλαια (εμπορική συμφωνία) ώστε να εξασφαλιστούν περισσότερα αντισταθμιστικά οφέλη και καλύτερη τιμή.

Να σημειωθεί ότι η αγορά των νέων αρμάτων μάχης είχε αποφασιστεί πέρυσι από το ΚΥΣΕΑ, προβλέπεται από το 5ετές οικονομικό πρόγραμμα και θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέχρι το 1991.

Στο μεταξύ, μέχρι να ολοκληρωθούν οι διαπραγματεύσεις, πρόκειται να εκσυγχρονιστούν σύντομα τα AMX-30 του Ελληνικού Στρατού.

Επίσης το ΚΥΣΕΑ θα πρέπει μέσα στους προσεχείς μήνες να αποφασίσει για τον τύπο (ή τους τύπους) των μαχητικών (αντιαρματικών) ελικοπτέρων που για πρώτη φορά θα αποκτήσουν οι Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις. Υποψήφια είναι το Απάτσι της Μακντόνελ Ντάγκλας Ελικόπτερς (πρώην Χιούζ), το Κόμπρα της Μπελ και το A129 της Αγκούστα.



Οι Σοβιετικοί κοσμοναύτες που βρίσκονταν στο σταθμό Μιρ πραγματοποίησαν στις αρχές Μαϊου την πρώτη μεταφορά ανθρώπων από διαστημικό σταθμό σε άλλον σταθμό, εγκαταλείποντας τον Μιρ για να φθάσουν στον Σαλιούτ 7, χρησιμοποιώντας το μεταφορικό όχημα Σογιούζ 15. Η μεταφορά έγινε ενώ ο Μιρ και ο Σαλιούτ 7 απείχαν 3.000 χιλιόμετρα ο ένας από τον άλλο. Η απόσταση αυτή καλύφθηκε από το Σογιούζ 15 σε 28 ώρες. Στη φωτογραφία, ο σταθμός Μιρ πριν εκτοξευτεί στις 20.2.86.

ΕΛΗΞΕ Η ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΑΝΟΒΕΡΟΥ

Εληξε στις 15 Ιουνίου η αεροπορική έκθεση του Ανόβερου, η οποία διήρκεσε συνολικά 10 ημέρες. Ο αριθμός των εκθετών παρουσιάστηκε αυξημένος από 374 το 1984 σε 426 φέτος.
Εκτέθηκαν περίπου 170 αεροσκάφη. Ανάμεσα στους νέους εκθέτες περιλαμβανόταν και η Ιαπωνία η οποία δεν είχε λάβει μέρος καμία άλλη φορά στο Ανόβερο.







Ενα μοντέλο του EFA σε φυσικό μέγεθος ήταν φυσικός πόλος έλξης, όπως επίσης και ένα άλλο μοντέλο σε φυσικό μέγεθος του νέου μαχητικού ελικοπτέρου PA-H-2/HAP που εξελίσσουν από κοινού η γαλλική Αεροσπασιάλ και η δυτικογερμανική MBB.
Στη διάρκεια της έκθεσης πραγματοποίησαν επιδείξεις τα ακροβατικά σμήνη των Ρεντ Αροους, Πατρουίγ ντε Φρανς, Ακροτρίγκα (της Ουγγαρίας) και το ιταλικό Πατρουίλε Μαρτίνι.
Οι κινητήρες πρόπφαν ήταν ένα από τα κέντρα του ενδιαφέροντος, καθώς αρκετές εταιρίες από τη Δ. Γερμανία μέχρι την Κίνα παρουσίασαν μοντέλα των πρωτοτυπων που ήδη εξελίσσονται.
Η Ντορνιέ ετοιμάζει ήδη ένα 26θέσιο αεροσκάφος με κινητήρες πρόπφαν, η MTU σχεδιάζει τον κατάλληλο κινητήρα ενώ παράλληλα υπέγραψε με την Κίνα συμφωνία συνεργασίας για την εξέλιξη ενός 75θέσιου αεροσκαφους με πρόπφαν.
Η γαλλική Σνεκμά ανακοίνωσε ότι διαθέτει το νέο στροβιλοκινητήρα της M88, που θα τοποθετηθεί στο νέο γαλλικό μαχητικό Rafale της Ντασό, για εξαγωγή σε άλλες χώρες οι οποίες θα μπορούν επίσης, αν θέλουν, να τον κατασκευάζουν σε ποσοστό μέχρι 30%.

1
Το νεο «Ευρωμαχητικό» είναι και η ονομασία του κονσόρτσιουμ των ευρωπαϊκών εταιριών που ανέλαβαν να το εξελίξουν και να το κατασκευάσουν. Εδώ βλέπουμε το μοντέλο του σε κλίμακα 1/1 όπως εκτέθηκε στο Ανόβερο. Στο κάτω μέρος διακρίνονται πύραυλοι AM-RRAM.

2
Στο περίπτερο της Ντασό δέσποζαν δύο μοντέλα του Rafale. Σε πρώτο πλάνο το πρωτότυπο Rafale A και σε δευτερο πλάνο το αεροσκάφος παραγωγής Rafale B. Το Rafale B είναι περίπου ένα μέτρο μικρότερο σε μήκος από το Rafale A. Το Rafale A είχε σχεδιαστεί με το σκεπτικό της συμμετοχής της Γαλλίας στο EFA. Οταν η τελευταία αποχώρησε, σχεδίασε το Rafale B για να προσαρμοστεί καλύτερα στις συγκεκριμένες απαιτήσεις της Αρμέ ντε 'λ Ερ.

3
Μόκ-απ του νεου γαλλογερμανικού μαχητικού / επιθετικού ελικοπτέρου PAH-2/HAP όπως παρουσιάστηκε στην έκθεση.

ΤΑ ΑΙΤΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΣΦΑΤΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΥΡΑΥΛΩΝ TITAN, DELTA ΚΑΙ ARIANE

Ηέρευνα που διεξήγαγε η USAF σχετικά με το ατύχημα του πυραύλου - φορέα Τιτάν 34D στις 18 Απριλίου, ο οποίος εξερράγη λίγο



Ο Δελτα 178, εβδομηντα ενα δευτερολεπτα πριν ανατιναχτεί πάνω από το Κέιπ Καναβεραλ μετά από βλάβη του ηλεκτρικού του συστήματος.

μετά την αποκόλλησή του από την εξέδρα εκτόξευσης, αποδίδει την αιτία της έκρηξης στην αποκόλληση της θερμικής μόνωσης σε έναν από τους δύο κινητήρες στερεού καυσίμου. Δεν μπόρεσαν όμως να εξηγήσουν ακόμα το γιατί η μόνωση αποκολλήθηκε από το μεταλλικό περίβλημα του κινητήρα.
Επίσης από τη NASA ανακοινώθηκε ότι η αιτία ενός παρόμοιου ατυχήματος που συνέβη στις 3 Μαΐου σ' έναν πύραυλο - φορέα τύπου Δέλτα 178, οφειλόταν σε μηχανική βλάβη της καλωδίωσης που προκλήθηκε από τους κραδασμούς της εκτόξευσης. Οι κραδασμοί αυτοί προκάλεσαν βραχυκύκλωμα που έσβησε πρόωρα τον κινητήρα του πρώτου ορόφου, με αποτέλεσμα ο πύραυλος να παρεκκλίνει της πορείας του και να ανατιναχτεί με εντολή από το έδαφος.
Οι αλλαγές που πρέπει να γίνουν στην κατασκευή του Τιτάνα θα καθυστερήσουν την επόμενη εκτόξευση μέχρι το 1987, ενώ οι αλλαγές που απαιτούνται να γίνουν στον πύραυλο Δέλτα είναι μικρότερης έκτασης και οι εκτοξεύσεις με αυτόν τον πύραυλο πιστευεται ότι θα αρχίσουν και πάλι πριν τα τέλη του 1986.
Στο μεταξύ η επιτροπή διερεύνησης του πρόσφατου ατυχήματος (30.5.86) του Αριάν V18 πρότεινε μετατροπές στον τρίτο όροφο του πυραύλου, βελτιωμένο έλεγχο ποιότητας και έναν πιό ισχυρό αναφλεκτήρα για τον κινητήρα του τρίτου ορόφου. Όμως δεν μπόρεσε να βρεί κάποιο συγκεκριμένο κατασκευαστικό σφάλμα που θα μπορούσε να έχει προκαλέσει την αποτυχημένη εκτόξευση. Υπενθυμίζεται ότι ο τρίτος όροφος του πυραύλου δεν πυροδοτήθηκε σωστά, με αποτέλεσμα να βγει εκτός πορείας, οπότε και ανατινάχτηκε με εντολή που δόθηκε από το επίγειο κέντρο ελέγχου.
Η καταστροφή του Αριάν ήταν η τέταρτη σε σύνολο 18 αποστολών από το 1979, οπότε έγινε η πρώτη εκτόξευση του ευρωπαϊκού πυραύλου - φορέα. Ηταν επίσης το τέταρτο κατά σειρά ατύχημα που συνέβη μέσα σε τέσσερις μήνες μετά τις καταστροφές των Τσάλεντζερ, Τιτάν 34D και Δέλτα 178. Υπενθυμίζεται ότι το Τσάλεντζερ μετέφερε εκτός από το 7μελές πλήρωμα έναν σημαντικό τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο, τον TDRSS-B, που ήταν απαραίτητος για τη σωστή λειτουργία του διαστημικού τηλεσκοπίου και το διαστημόπλοιο Σπάρταν, που θα ερευνούσε τον κομήτη Χάλει.
Ο Τιτάν 34B μετέφερε τον εξίσου σημαντικό κατασκοπευτικο δορυφόρο KH-11, αφήνοντας ένα μεγάλο κενό στη δυνατότητα των ΗΠΑ να παρακολουθούν στρατηγικά σημεία ανά τον κοσμο, ενώ ο Δέλτα 178 μετέφερε έναν υπερσύγχρονο μετεωρολογικό δορυφόρο, η έλλειψη του οποίου θα μειώσει την ικανότητα των ΗΠΑ να προβλέπει τις εξελίξεις των καταστρεπτικών τυφώνων.
Τέλος ο Αριάν V18 μετέφερε τον τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο Ιντελσάτ 5 F14.

ΑΕΡΟΠΡΟΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΑΝΕΜΟΠΟΡΙΑ

Στο Ανεμοπορικό κέντρο της Β. Ελλάδας έγινε η πρώτη σχολή ανεμοπορίας του Σώματος Ελλήνων Προσκόπων. Οι αεροπρόσκοποι μετα τον αερομοντελισμό έβαλαν στο εκπαιδευτικό τους πρόγραμμα και την ανεμοπορία αρχίζοντας από αυτήν τη σχολή.
Εννέα στελέχη του αεροπροσκοπισμού έμειναν επί 12 ημέρες στις πρότυπες εγκαταστάσεις ανεμοπορίας της Αερολέσχης Εδεσσας. Εκεί εκπαιδευόμενοι στο ανεμόπτερο και στη μηχανή εκτοξευσης ανεμοπτέρων γνώρισαν τις απολαύσεις και τα προβλήματα της ανεμοπορίας κατά τον καλύτερο τρόπο.


26
Πυροσβεστήρες
Κάθε χρόνο, ἡ πυρκαιά καταστρέφει ἀμέτρητες φυσικές καί βιομηχανικές πηγές. Πυρκαιές δασῶν, πετρελαίου, χόρτων . . . στίς ἀκατοίκητες καί στίς κατοικημένες περιοχές γίνεται τό ἴδιο.
Ἔχετε μπροστά σας ἕνα ἀπό τά πλέον ἰσχυρά ὅπλα που ἔχει ποτέ κατασκευασθεῖ διά τήν καταπολέμηση αὐτῶν τῶν πυρκαιῶν: Τό Canadair CL-215. Τό ὑπέροχο αὐτό ἀμφίβιο ἀεροπλάνο, πού δοκιμάζεται σέ τέσσερις ἠπειρους, εἶναι τό μόνο πού ἔχει κατασκευασθεῖ διά τήν καταπολέμηση πυρκαιῶν.
Μπορεῖ καί σηκώνει 5,000 λίτρα νερό ἀπό μιά λίμνη ἤ ἀπό τήν θάλασσα σέ 10 μόνο δευτερόλεπτα. Κατόπιν ἐπιτίθεται κατ εὐθείαν στήν φωτιά καί δέν χρειάζεται νά ἐπιστρέψει στό ἀεροδρόμιο γιά ἀνεφοδιασμό.'Αφρός καί χημικές οὐσίες καταπολεμήσεως πυρκαιᾶς μποροῦν νά προστεθοῦν αὐτομάτως στό ἀεροπλάνο.
'Εναλλακτικῶς, οἱ δεξαμενές τοῦ CL-215 μποροῦν νά γεμίσουν στά ὑπόστεγα τοῦ ἀεροδρομίου σέ δύο λεπτά.
Τό CL-215 κινεῖται καί λειτουργεῖ στή ξηρά καί στό νερό καί εἶναι ἐπίσης ἰδεώδες διά μεταφορά φορτίου καί προσωπικοῦ, γιά περίπολο ἀκτῶν, καθαρισμό κηλίδων πετρελαίου καί πολλές ἄλλες δουλειές.
Γιά περισσότερες πληροφορίες, παρακαλοῦμε γρᾶψτε: Vice-President, CL-215 Marketing, Canadair Ltd., P.O. Box 6087, Station A, Montreal, Quebec, Canada H3C 3G9
Canadair CL-215 Παγκοσμίως τό πλέον ἀποτελεσματικό ἀεροπλάνο καταπολεμήσεως πυρκαιᾶς.
canadair

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ

Τουρκία και Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση

Το γεγονός ότι η Τουρκία προσπαθεί με κάθε τρόπο να βρεθεί σε θέση πλεονεκτική απέναντι στην Ελλάδα αποδεικνύεται όχι μόνο στο επίπεδο των εξοπλισμών, αλλά και σε παρασκηνιακές ενέργειες των γειτόνων, πολύ σημαντικές που όμως περνούν στα «ψιλά γράμματα» της πλειοψηφίας του Ελληνικού Τύπου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα **η είδηση που φέρει την Τουρκία να έχει υποβάλει αίτημα ένταξής της στη Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση (WEU - WEST European Union).** Η ενέργεια αυτή εντάσσεται στις πολλαπλές προσπάθειες που καταβάλλει η Τουρκία για την απρόσκοπτη και στενή συνεργασία της με τα κράτη της Δύσης. Οι προσπάθειες αυτές ευνοούνται από τις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες και από τις Ηνωμένες Πολιτείες επειδή υπάρχουν τεράστια στρατηγικά αλλά και οικονομικά συμφέροντα. Πέρα από το γεγονός ότι η Τουρκία συνορεύει με την ΕΣΣΔ και αποτελεί χώρα - κλειδί για την πρόσβαση της Δύσης στον Περσικό Κόλπο, είναι και μία χώρα με δεκάδες εκατομμύρια πληθυσμό που αποτελεί μια πρώτης τάξης αγορά για εξαγωγές.

Μετά την ανάληψη της αντιπροεδρίας του συμβουλίου της Ευρώπης, η Τουρκία προσπαθεί τώρα να εξομαλύνει τις σχέσεις της με την ΕΟΚ, έτσι ώστε την κατάλληλη στιγμή να υποβάλει αίτημα για να γίνει πλήρες μέλος.

Όμως αν η προοπτική για κάτι τέτοιο είναι μακροπρόθεσμη, δεν φαίνεται να συμβαίνει το ίδιο και στην περίπτωση της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία ιδρύθηκε το 1954 αλλά παρέμενε ανενεργός μέχρι το 1984. Αν η Τουρκία κατορθώσει να γίνει μέλος σ' έναν ευρωπαϊκό οργανισμό, που έχει σκοπό την αμυντική συνεργασία των κρατών με έμφαση στον τομέα της παραγωγής όπλων, τότε τίθεται σημαντικό πρόβλημα απουσίας της Ελλάδας από εξελίξεις που ασφαλώς θα την αφορούν.

Η Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση αποτελείται από επτά χώρες - μέλη: Βρετανία, Γαλλία, Ιταλία, Γερμανία, Βέλγιο, Ολλανδία και Λουξεμβούργο. Και οι επτά χώρες είναι μέλη της ΕΟΚ. Τα υπόλοιπα μέλη της Κοινότητας που δεν ανήκουν στην Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση είναι η Ελλάδα, η Δανία, Ιρλανδία, Ισπανία και Πορτογαλία. Ήδη οι δύο τελευταίες χώρες έχουν υποβάλλει αίτημα για πλήρη ένταξη.

Μπροστά σ' αυτές τις εξελίξεις θα πρέπει η κυβέρνηση να εξετάσει την πιθανότητα να υποβάλλει και η Ελλάδα παρόμοιο αίτημα, και μάλιστα πριν η Τουρκία καταστεί μέλος. Γιατί τότε κανείς δεν μπορεί να προβλέψει τι θα σοφιστούν οι «σύμμαχοι» γείτονες για να μας εμποδίσουν και - γιατί όχι - να μας εκβιάσουν με το θέμα των δυσκολιών που τους παραθέτουμε στις σχέσεις τους με την ΕΟΚ.

Δύσκολοι καιροί για την αμερικανική εξωτερική πολιτική στην Ασία

Τα δικτατορικά καθεστωτα του Πακιστάν και της Νότιας Κορέας περνούν μία **περίοδο έντονης λαϊκής δυσαρέσκειας που μεγάλωσε απρόσμενα μετά την αμερικανική επίθεση στον Κόλπο της Σύρτης**. Το γεγονός αυτό συμπίπτει χρονικά με τις ραγδαίες εξελίξεις που συνέβησαν πρόσφατα σε μία χώρα που εθεωρείτο από τις πλέον σημαντικές και στρατηγικές για την παρουσία των Ηνωμένων Πολιτειων στον Ειρηνικό Ωκεανό: τις Φιλιππίνες.

Η πτώση του δικτάτορα Μάρκος φαίνεται ότι δημιούργησε το κατάλληλο έδαφος για την πρόσφατη επανεμφάνιση της δυναστείας των Μπούτο στο Πακιστάν, με τη μορφή της κόρης του Αλί Μπούτο, Μπεναζίρ, η οποία με τη συμπαράσταση του λαού φαίνεται αποφασισμένη να πολεμήσει με κάθε μέσον το στρατηγό Ζία Ουλ Χακ, ο οποίος αναδιπλώνεται συνεχώς.

Έτσι μετά την πτώση του Σάχη στο Ιράν, η αμφίβολη θέση του στρατηγού Ζία δημιουργεί μεγάλα προβλήματα στην αμερικανική εξωτερική πολιτική στην περιοχή αυτή της ανατολής.

Ακόμα πιό ανατολικά όμως, μετά την πτώση του Μάρκος στις Φιλιππίνες το επίσης δικτατορικό καθεστώς της Νότιας Κορέας ταλαντεύεται από ένα πρωτοφανές ξέσπασμα αντιδικτατορικών εκδηλώσεων. **Για άλλη μιά φορά οι Ηνωμένες Πολιτείες κινδυνεύουν να χάσουν ότι θεωρούσαν σίγουρο εδώ και δεκάδες χρόνια.**

Οι διάδοχοι των δικτατορικών καθεστώτων είναι αμφίβολο αν θα συνεχίσουν τη φιλοαμερικανική πολιτική των προκατόχων τους. Η αθόρυβη εξωτερική πολιτική της Μόσχας φαίνεται να κερδίζει σημαντικό έδαφος τελευταία, είτε αυτή χρησιμοποιεί δυναμικές μεθόδους για την αλλαγή της ροής των εξελίξεων προς όφελός της (Αφγανιστάν) είτε όχι (Νικαράγουα). **Αντίθετα, μετά τη Γρενάδα, η πολιτική των αεροπλανοφόρων που δοκίμασαν οι Αμερικανοί στη Λιβύη, μάλλον δεν έφερε τα επιθυμητά αποτελέσματα. Ο χρόνος όμως είναι ο καλύτερος κριτής σ' αυτές τις περιπτώσεις...**

ΑΕΡΟΝΕΑ



Το Χοκ 200 κατά την πρώτη του πτήση στις 19.5.86.

ΣΥΝΕΤΡΙΒΗ ΤΟ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟ HAWK 200

Το πρωτότυπο του νέου ελαφρού μαχητικού αεροσκάφους Χοκ 200 της Μπρίτις Αεροσπέις συνετρίβη τον Ιούνιο κοντά στο κέντρο πτητικών δοκιμών της εταιρίας στην Αγγλία. Ο υπ' αριθμόν 2 αρχιδοκιμαστής πιλότος της BAe, Τζον Χόκινς σκοτώθηκε. Ο Χόκινς έκανε δοκιμές για την πρώτη δημόσια επίδειξη τους αεροσκάφους στην έκθεση του Φάρνμπορο το Σεπτέμβριο.

Μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν σχέδια για την κατασκευή ενός δεύτερου πρωτοτύπου.

Η πρώτη πτήση του Χοκ 200 είχε πραγματοποιηθεί πρόσφατα, στις 19 Μαΐου.

Το Χοκ 200 είναι η μονοθέσια μαχητική έκδοση του γνωστού διθέσιου εκπαιδευτικού τζετ της RAF, που χρησιμοποιείται επίσης από το ακροβατικό σμήνος των Ρεντ Άροους.

Ο κινητήρας Adour της Ρολς - Ρόις διατηρείται και στο νέο αεροσκάφος αλλά είναι της βελτιωμένης έκδοσης Mk 871. Επίσης έχουν προστεθεί πολλά νέα ηλεκτρονικά συστήματα και ραδιοβοηθήματα, ενώ στο ρύγχος έχει προβλεφθεί χώρος για την τοποθέτηση πολλών διαφορετικών αισθητήρων, κατάλληλων για αποστολές αέρος - εδάφους ή αέρος - αέρος. Η μέγιστη ταχύτητα του Χοκ 200 είναι 1,2 Μαχ σε βύθιση.

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ MiG-27M ΣΤΗΝ ΙΝΔΙΑ

Η αεροπορική βιομηχανία της Ινδίας, Hindustan Aeronautics Ltd., βρίσκεται αυτή την εποχή στη φάση της συναρμολόγησης των κύριων τμημάτων του MiG-27M που έχουν κατασκευαστεί στη Σοβιετική Ένωση και της τοποθέτησης σ' αυτά των λειτουργικών υποσυστημάτων.

Ήδη έχουν παραδοθεί τα πρώτα αεροσκάφη στην ινδική πολεμική αεροπορία, η οποία σχημάτισε από τα τέλη του 1985 την πρώτη της Μοίρα με MiG-27M.

Το πρόγραμμα κατασκευής των σοβιετικών MiG-27 στην Ινδία χωρίζεται σε τέσσερα στάδια και προβλέπει τη μεταφορά της συνολικής παραγωγής του αεροσκάφους στην Hindustan Aeronautics, με στόχο η εταιρία αυτή να καταστεί η μοναδική που θα παράγει το συγκεκριμένο τυπο έξω από την ΕΣΣΔ.

Ο ακριβής αριθμός των αεροσκαφών που θα κατασκευαστούν στην Ινδία δεν έχει γίνει γνωστος αλλά αν λάβει κανείς υπ' όψη ότι το MiG-21 παράγεται εδώ και 18 χρόνια στην Ινδία, τότε και το πρόγραμμα του MiG-27 πρέπει να θεωρηθεί σαν μακροχρόνιο και οι αριθμοί παραγωγής αναμένεται να αυξάνονται σταδιακά.

Η προηγούμενη και πρώτη φάση του προγράμματος ήταν η παραλαβή ενός MiG-27M από τη Σοβιετική Ένωση με σκοπό να γίνουν δοκιμαστικές πτήσεις από Ινδούς χειριστές. Η φάση αυτή έχει ολοκληρωθεί, ενώ η δεύτερη φάση της συναρμολόγησης των κύριων τμημάτων και της τοποθέτησης των υποσυστημάτων βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη.

Η τρίτη φάση προβλέπει την ολική συναρμολόγηση του αεροσκάφους στην Ινδία από εξαρτήματα που θα παρέχουν οι Σοβιετικοί, ενώ σύμφωνα με την τέταρτη και τελευταία φάση το αεροσκάφος θα παράγεται εξ ολοκλήρου στην Ινδία, όπου θα κατασκευάζονται σχεδόν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Αυτό προβλέπεται να γίνει μέχρι το 1989, σύμφωνα με τις αισιόδοξες προβλέψεις των Ινδών αξιωματούχων.

Η μεταφορά σοβιετικής τεχνολογίας στην Ινδία για το πρόγραμμα κατασκευής του MiG-27M περιλαμβάνει προηγμένες τεχνικές μαζικής παραγωγής, όπως η NCM (numerically controlled machining), κατασκευή τμημάτων από τιτάνιο και κραμάτων χάλυβα υψηλής αντοχής, καθώς και μεθόδων συγκόλλησης δεξαμενών καυσίμου.

Όλα τα όργανα ελέγχου που τοποθετούνται στα ινδικής παραγωγής MiG-27M είναι σοβιετικής σχεδίασης, αλλά κατασκευάζονται στα εργοστάσια της Hindustan Aeronautics. Ήδη μελετάται η αντικατάσταση ορισμένων από αυτών με όργανα ινδικής σχεδίασης. Ανάλογες μελέτες γίνονται και για την αντικατάσταση διαφόρων υποσυστημάτων.

Ο σκελετός του MiG-27M διαφέρει από αυτον του MiG-21 και στην ποιότητα των υλικών. Τα κράματα του χάλυβα και το τιτάνιο στο MiG-27M απαιτείται να δέχονται μεγα-

λύτερες καταπονήσεις και να είναι μικρότερου βάρους. Επίσης ο κινητήρας Τουμάνσκι R-29 απαιτεί καλύτερη ποιότητα μετάλλων και υψηλότερα επίπεδα ελέγχου ποιότητας. Το μοναδικό πρόβλημα που είχαν να αντιμετωπίσουν οι Ινδοί, σύμφωνα με δηλώσεις των ιδίων, ήταν η μετάφραση των manuals από τα ρωσικά στα αγγλικά!

Η «ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ» ΤΩΝ BOEING 767 ΣΥΝΕΧΙΖΕΙ ΝΑ ΜΕΓΑΛΩΝΕΙ

Μια νέα έκδοση του 767, το 767-300 βγήκε από το υπόστεγο της Boeing στις 14 του περασμένου Ιανουαρίου. Το 261-θέσιο μοντέλο αυτό της Boeing δεν είναι παρά το πρώτο βήμα στην προσπάθεια της εταιρίας να αντικαταστησει τα τρικινητήρια φαρδιάς ατράκτου με δικινητήρια νεας τεχνολογίας, μιάς και τώρα πλέον οι κανονισμοί επιτρέπουν πτησεις δικινητήριων επιβατικών για αρκετή ώρα πάνω από θάλασσα. Η παρθενική πτήση του 767-300 έγινε την 1η Φεβρουαρίου 1986.

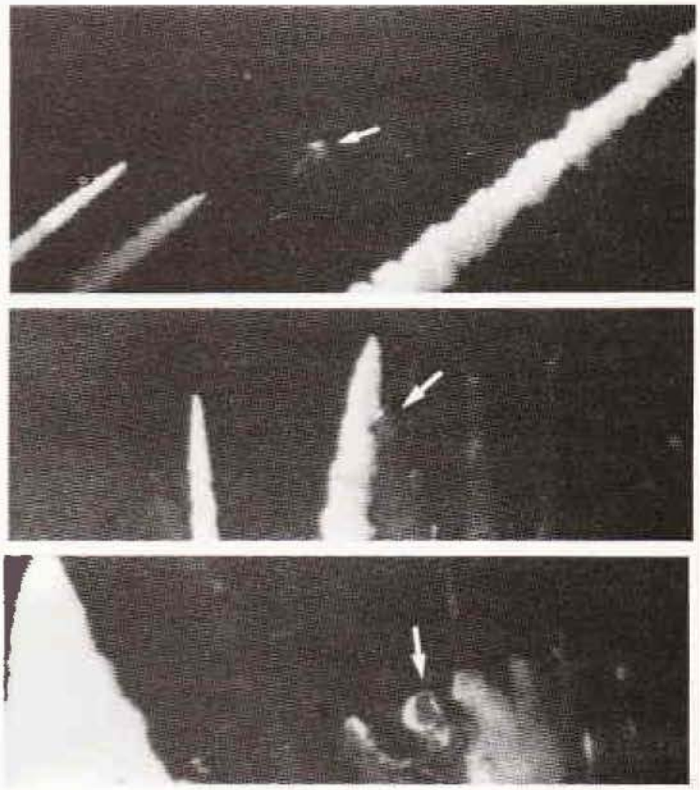
Οι διαφορες από τη βασική έκδοση 767-200 είναι 45 περισσότεροι επιβάτες, ικανότητα μεταφοράς 30% περισσότερων εμπορευμάτων και οικονομία καυσίμου της τάξης του 12%. Κι όλα αυτά με την προσθήκη ενός δακτυλίου μήκους 21 ποδιών (7 m) στο βασικό 767-200.

Οι κινητήρες που προσφέρονται για το -300 ειναι ο JT9D-7R4D της Pratt & Whitney και ο CF6-80A2 της General Electric, ώσης 48.000 και 50.000 λιβρών αντίστοιχα.

Μέχρι στιγμής έχουν δοθεί παραγγελίες για 28 αεροσκάφη από τρεις εταιρίες, που είναι η Japan Air Lines, η Delta Air Lines και η All Nippon Airways. Η πρώτη έχει επιλέξει τους JT9D, η δεύτερη τους CF6 ενώ η τρίτη δεν έχει κάνει ακόμη την επιλογή της.

Το πρώτο αεροσκάφος θα παραδοθεί στην JAL, και το δεύτερο στη Delta. Και τα δύο μαζί θα φέρουν εις πέρας τη διαδικασία πιστοποίησής τους από την FAA, πετώντας συνολικά 430 ώρες στη διάρκεια ενός οκτάμηνου. Το αεροσκάφος με τους Pratt & Whitney θα έχει πιστοποιηθεί στα τέλη του Σεπτεμβρίου ενώ αυτό με τους General Electric θα ακολουθήσει υστερα από ένα μήνα.

Ένα ακόμη ικανότερο 767 έχει σειρά να ενταχθεί στην ποικιλία των επιβατικών, που προσφέρει η Boeing. Πρόκειται για το 767-300ER (extended ronte) που θα είναι έτοιμο το 1988 και θα μπορεί να απογειώνεται με βάρος 400.000 λιβρων (181.400 κιλών) και να διανύει αποστάσεις της τάξης των 6.700 μιλίων (10.780 χλμ). Αυτό θα επιτρέψει στο 767-300ER να πετάει στις ίδιες διαδρομές με το 767-200ER μεταφέροντας 45 περισσότερους επιβάτες.



Σειρά φωτογραφιών που δείχνουν ότι ο θάλαμος πληρώματος του Τσάλεντζερ αποχωρίστηκε νωρίς από την περιοχή της έκρηξης για να πέσει μετά από λίγα λεπτά στον ωκεανό. Στην κάτω φωτογραφία ο θάλαμος (σημειώνεται με βέλος) συνεχίζει να υψώνεται στον ουρανό ενώ αριστερά διακρίνεται ο αριστερός προωθητής του Τσάλεντζερ. Η φωτογραφία στη μέση τραβήχτηκε ένα δευτερόλεπτο αργότερα ενώ ο θάλαμος συνεχίζει να κερδίζει ύψος. Στην τρίτη φωτογραφία έχει αρχίσει η κάθοδος. Ο θάλαμος φαίνεται και στη φωτογραφία που είχε δημοσιευτεί στην «Π» No-39 (σελ. 56)

ΦΟΡΗΤΑ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗ



ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΖΙΚΟΥ ΕΙΝΑΙ Η ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ, ΟΤΑΝ ΟΙ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΕΝ ΕΥΝΟΟΥΝ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΠΛΟΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ. ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΕΛΛΕΙΨΗ ΕΡΧΕΤΑΙ ΝΑ ΚΑΛΥΨΕΙ Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΕΠΙΤΡΕΠΟΥΝ ΣΤΟΝ ΑΠΛΟ ΣΤΡΑΤΙΩΤΗ ΝΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ ΤΑ ΕΠΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ. ΤΟ ΑΡΘΡΟ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΦΟΡΗΤΑ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥΣ.

Η αποστολή που τα φορητά αντιαεροπορικά συστήματα καλούνται να φέρουν σε πέρας είναι η παροχή αντιαεροπορικής προστασίας μέχρι το επίπεδο του τάγματος σε δυνάμεις του πεζικού που επιχειρούν στην πιο προωθημένη περιοχή του μετώπου, καθώς και σε μονάδες που λόγω επιχειρησιακών συνθηκών είναι ευπρόσβλητες στις επιθέσεις αεροσκαφών που πετούν με μεγάλη ταχύτητα σε μικρό ύψος.

Βέβαια η πολυπλοκότητα των σύγχρονων τακτικών αντιμετώπισης των αεροσκαφών επιφυλάσσει και άλλους ρόλους σ' αυτά τα συστηματα.

Έτσι μπορούν να χρησιμοποιούνται σαν συμπλήρωμα μιας σειράς αντιαεροπορικών συστημάτων που αποτελούν μία αντιαεροπορική κλιμακούμενη «ομπρέλα», της οποίας τον τελευταίο κρίκο σχηματίζουν οι φορητοί αντιαεροπορικοί πύραυλοι.

ΜΑΤΑ

Πάντως ο κύριος ρόλος των συστημάτων αυτών είναι η συνεχής υποστήριξη μονάδων που κάτω από άλλες συνθήκες δεν θα διέθεταν καμία αντιαεροπορική προστασία.
Έτσι η ευελιξία και η ευκολία χρήσης των φορητών πυραύλων επιτρέπει σε ειδικές μονάδες, όπως οι αλεξιπτωτιστές τα αερομεταφερόμενα τμήματα και οι μονάδες που επιχειρούν σε περιοχές που η μορφολογία του εδάφους τις κάνει δύσβατες και δυσπρόσιτες, να διαθέτουν ικανοποιητική αντιαεροπορική κάλυψη, πράγμα που μόλις πριν λίγα χρόνια θα θεωρείτο αδιανόητο.
Μια πρόσφατη απόδειξη των δυνατοτήτων και της αποτελεσματικότητας αυτών των συστημάτων υπήρξε ο πόλεμος των Φόκλαντς. Κατά τη διάρκειά του ο βρετανικός αντιαεροπορικός πύραυλος BLOWPIPE (Μπλόουπάιπ) χρεώθηκε με μια σειρά από καταρρίψεις αεροσκαφών και έπαιξε αποφασιστικό ρόλο στη νίκη των Βρετανών.
Για να φτάσουμε στους σύγχρονους φορητούς πυραύλους όμως προηγήθηκε μια σχετικά μεγάλη περίοδος εξέλιξης που ξεκίνησε από τις αρχές της δεκαετίας του '60. Η αρχική παρουσία τους υπήρξε μάλλον συμβολική στο πεδίο της μάχης με προβλήματα αξιοπιστίας και χειρισμού, καθώς ο κινητήρας και το σύστημα καθοδήγησής τους απαιτούσαν ιδανικές συνθήκες εκτόξευσης για να υπάρχουν πιθανότητες κατάρριψης του εχθρικού αεροσκάφους.
Σιγά - σιγά όμως η τεχνολογία άρχισε να προσφέρει αποτελεσματικές λύσεις, τόσο στον τομέα των κινητήρων, αυξάνοντας έτσι την ταχύτητα του πυραύλου, κάτι που έχει πολύ μεγάλη σημασία στην αντιμετώπιση των αεροσκαφών, όσο και στον τομέα της καθοδήγησης και των ελιγμών κατά την πτήση.
Έτσι, ενώ αρχικά οι πύραυλοι αυτοί μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μόνο για εκδικητικό πυρ, δηλαδή μετά τη διέλευση του αεροσκάφους πάνω απ' το στόχο, εγκλωβίζοντας το θερμότερο σημείο του, που είναι η εξαγωγή του κινητήρα, η αύξηση της ευαισθησίας της μονάδας καθοδήγησης επιτρέπει στους σημερινούς πυραύλους τον εγκλωβισμό από κάθε κατεύθυνση (all - aspect engagement).
Είναι χαρακτηριστικό ότι σε όλη την περίοδο ανάπτυξης και χρησιμοποίησης αυτών των συστημάτων, η συντριπτική πλειοψηφία τους χρησιμοποιεί σαν τρόπο καθοδήγησης την υπέρυθρη ακτινοβολία που εκπέμπτουν τα θερμά σημεία του αεροσκάφους. Και είναι φυσικό να συμβαίνει κάτι τέτοιο καθώς οι μονάδες καθοδήγησης αυτού του είδους καταλαμβάνουν μικρό όγκο, είναι αξιόπιστες και επιτρέπουν την αποδέσμευση του εκτοξευτήρα αμέσως μετά την πυροδότηση (Fire and Forget).
Ωστόσο έχουν εμφανιστεί ή βρίσκονται υπό ανάπτυξη και συστήματα που χρησιμοποιούν άλλες μεθόδους καθοδήγησης, όπως οι ακτίνες λέιζερ και τα ραντάρ χιλιοστομετρικού μήκους κύματος που αναμένεται να αποτελέσουν τη νέα επανάσταση στην καθοδήγηση των φορητών αντιαεροπορικών πυραύλων.
Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι ο ορισμός φορητά συμπεριλαμβάνει και συστήματα που δεν μεταφέρονται από ένα μόνο άτομο και χρειάζονται κάποιο χρόνο, που συνήθως κυμαίνεται από 30 δευτερόλεπτα μέχρι ένα λεπτό, για να αναπτυχθούν και να ετοιμαστούν για εκτόξευση. Οι κατασκευάστριες εταιρίες στην προσπάθειά τους να βελτιώσουν τα πτητικά χαρακτηριστικά και την ικανότητα καταστροφής του αεροσκάφους δεν διστάζουν να δημιουργούν βαρύτερα και λιγότερο ευέλικτα συστήματα.
Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της τάσης αποτελούν οι πύραυλοι RBS-70 και SA-TCP Μιστράλ της σουηδικής Μπόφορς και της γαλλικής Ματρά αντίστοιχα. Τα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα κάθε συστήματος και της τεχνικής που χρησιμοποιεί παρατίθενται αναλυτικά σε ξεχωριστή κατά σύστημα παρουσίαση στη συνέχεια.

REDEYE ΤΗΣ GENERAL DYNAMICS

Στα μέσα της δεκαετίας του '50 η αποτελεσματικότητα των πυραύλων υπέρυθρης ακτινοβολίας, όπως ο Σαϊντγουάιντερ, οδήγησε τον αμερικανικό στρατό στη σκέψη ότι ένας παρόμοιος πύραυλος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για αντιαεροπορική προστασία του πεζικού. Μετά από μία προκαταρκτική μελέτη ανατέθηκε το 1959 στην εταιρία Convair, αργότερα General Dynamics Pomona Division, η πλήρης ανάπτυξη του πυραύλου.
Το μεγαλύτερο μέρος του πυραύλου καταλαμβάνει ο κινητήρας διπλής - ώσης Atlantic Research M115. Το βλήμα βρίσκεται αποθηκευμένο στον εκτοξευτήρα που και αυτός με τη σειρά του είναι προσαρμοσμένος στο σκοπευτικό όργανο του χειριστή.
Όλο το σύστημα ζυγίζει 13 κιλά και είναι σχετικά εύκολο να μεταφέρεται από ένα άτομο ακόμα και σε ανώμαλο έδαφος.
Όταν εντοπιστεί ένα αεροσκάφος ο χειριστής πρέπει να αναγνωρίσει οπτικά αν είναι φιλικό ή εχθρικό (δεν υπάρχει συσκευή IFF), να το εγκλωβίσει μέσω του σκοπευτικού και να ενεργοποιήσει την κεφαλή του ερευνητή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Η ευαίσθητη κεφαλή ψύχεται με αέριο από τρεις ενεργοποιούμενες με μπαταρίες μονάδες που βρίσκονται στο σωλήνα εκτόξευσης. Μόλις εγκλωβιστεί ο στόχος ο ερευνητής ενεργοποιεί ένα ηχητικό σήμα και ειδοποιεί το χειριστή που αμέσως πιέζει τη σκανδάλη. Ο κινητήρας αποκόλλησης (booster) εκτοξεύει τον πύραυλο 6 περίπου μέτρα μπροστά από τον εκτοξευτή οπότε αρχίζει η έναυση του κυρίως προωθητικού καυσίμου, επιταχύνοντας τον πύραυλο σε υπερηχητική ταχύτητα.
Οι διορθώσεις στην πορεία του πυραύλου και οι ελιγμοί κατά την πτήση γίνονται από δύο ανασυρόμενες επιφάνειες ελέγχου στο ρύγχος και τέσσερα πτυσσόμενα ουραία πτερύγια. Η ακτίνα δράσης του πυραύλου είναι 3,4 χιλιόμετρα και το βάρος του 8,2 κιλά.
Ο πύραυλος FIM-43A Redeye (Ρένταϊ) πέρασε ένα μακρύ και προβληματικό στάδιο ανάπτυξης που έφτασε τα δέκα χρόνια. Μόλις το 1968 μπήκε κανονικά σε υπηρεσία και το 1970 σταμάτησαν οι παραδόσεις στον αμερικανικό στρατό που παρέλαβε συνολικά 85.000 κομμάτια. Κάθε τάγμα πεζικού διαθέτει 4 μέχρι 6 διμελείς ομάδες που χειρίζονται από έναν εκτοξευτή.
Εκτός από τον αμερικανικό στρατό χρησιμοποιείται και από τους στρατούς της Σουηδίας (με την ονομασία RB 69), της Δυτικής Γερμανίας (με την ονομασία FLF-1 Fliegerfaust), της Δανίας (με την ονομασία Hamlet), της Αυστραλίας, του Ισραήλ και της Ιορδανίας.
Ο Ελληνικός Στρατός εδώ και αρκετά χρόνια χρησιμοποιεί μια μάλλον βελτιωμένη έκδοση του πυραύλου που ονομάζεται Κ/Β ΚΕΡΑΥΝΟΣ (Κατευθυνόμενο Βλήμα).
Ο πύραυλος αυτός είναι πολύ χρήσιμος στην αντιμετώπιση σχετικά αργά κινούμενων στόχων, όπως τα μεταγωγικά αεροσκάφη και τα ελικόπτερα, αλλά το εκδικητικό του πυρ δεν φαίνεται να επαρκεί στην αντιμετώπιση των σύγχρονων μαχητικών που επιτίθενται από μικρό ύψος και με μεγάλη ταχύτητα.

SA-7 GRAIL

Η παράδοση που θέλει τις δύο υπερδυνάμεις ανταγωνιστές σε κάθε είδους δραστηριότητα, δεν θα μπορούσε να κάνει εξαίρεση και στον τομέα των φορητών αντιαεροπορικών πυραύλων. Έτσι οι Σοβιετικοί δεν άργησαν να αναπτύξουν ένα δικό τους σύστημα που αρχικά ήταν πολύ όμοιο με το αντίστοιχο αμερικανικό και υπέφερε από τις ίδιες ελλείψεις.
Σ' αυτές περιλαμβάνονταν η ανικανότητα του μη ψυχόμενου ερευνητή υπέρυθρης ακτινοβολίας Pbs να εγκλωβίζει οποιαδήποτε άλλη πηγή θερμότητας εκτός από το ακροφύσιο ενός α π ο χ ω ρ ο ύ ν τ ο ς μαχητικού αεροσκάφους - με μόνη την εξαίρεση τα περισσότερα είδη ελικοπτέρων που θα μπορούσαν να δεχθούν πλήγματα από τα πλάγια ή ακόμα και από μπροστά.
Ο κυρίως πύραυλος είναι ένας κινητήρας διπλής - ώσης στερεού καυσίμου που καθοδηγείται από πτερύγια κάναρντς. Η διαδικασία εκτόξευσης είναι σχεδόν όμοια μ' αυτή του REDEYE.
Όταν με τη βοήθεια της γόμωσης αποκόλλησης (boost charge) ο πύραυλος βρεθεί σε ασφαλή απόσταση από τον εκτοξευτή, ο κινητήρας του αρχίζει να λειτουργεί και δίνει μία ταχύτητα στον πύραυλο που φτάνει τα 1,5 Μαχ. Το βάρος της γόμωσης είναι 2,5 κιλά και συνήθως είναι επαρκής στην αντιμετώπιση μικρών αεροσκαφών. Στον αραβοϊσραηλινό πόλεμο του 1973 σχεδόν τα μισά ισραηλινά αεροσκάφη Α-4 Σκάιχοκ που χτυπήθηκαν από τον SA-7 επέστρεψαν στη βάση τους! Η επιχειρησιακή οροφή του πυραύλου φτάνει επίσημα τα 1500 μέτρα αλλά το 1974 ένα αεροσκάφος τύπου Hunter του Ομάν χτυπήθηκε ενώ πετούσε στα 3.505 μέτρα.
Μια βελτιωμένη έκδοση του πυραύλου βρίσκεται σε παραγωγή από το 1972 με υποβοηθούμενη πρόωση, φίλτρο υπέρυθρης ακτινοβολίας για την αντιμετώπιση των παραπλανητικών «δολωμάτων» και με πολύ καλύτερη καθοδήγηση που οφείλεται σε μια κρυογενική συσκευή ψύξης του ερευνητή υπέρυθρης ακτινοβολίας.
Ο SA-7 έχει κατασκευαστεί σε χιλιάδες αντίτυπα και βρίσκεται σε υπηρεσία σε όλες τις χώρες του ανατολικού συνασπισμού στην Αγκόλα, την Κούβα, την Αίγυπτο, την Αιθιοπία, το Ιράκ, τη Β. Κορέα, το Κουβέιτ, τη Λιβύη, τη Μοζαμβίκη, το Περού, τη Συρία, το Βιετνάμ και τη Ν. Υεμένη.
Ωστόσο η εξέλιξη του πυραύλου δεν σταματάει ποτέ και κάθε φορά νέα στοιχεία γίνονται γνωστά στη Δύση.
Πριν ένα μόλις χρόνο οι δυνάμεις της Νότιας Αφρικής αιχμαλώτισαν ένα όχημα εκτόξευσης μιας πιο εξελιγμένης μορφής του πυραύλου, τον SA-9 Gaskin. Η έκπληξη των μελετητών του συστήματος ήταν μεγάλη καθώς αντίκρυσαν επιμέρους τμήματα που δεν περίμεναν να βρουν συγκεντρωμένα σε ένα σοβιετικό πύραυλο αυτής της κατηγορίας.
Ο πύραυλος SA-9 Gaskin έχει βάρος 30 κιλά, μέγιστη ακτίνα δράσης 6 χιλιόμετρα μέγιστη οροφή 5000 μέτρα και ταχύτητα που ξεπερνά τα 1,5 Μαχ.

BLOWPIPE ΤΗΣ SHORTS BROTHERS

Αντίθετα με τα προηγούμενα συστήματα το βρετανικό BLOWPIPE δεν έχει τους ίδιους περιορισμούς στη χρήση και τις επιχειρησιακές δυνατότητες.
Πρόκειται για έναν πύραυλο που μπορεί να αντιμετωπίζει επερχόμενα αεροσκάφη από οποιαδήποτε κατεύθυνση και έχει μέχρι τώρα επιδείξει εντυπωσιακές ικανότητες αντιμετώπισης των αεροσκαφών σε πραγματικές συνθήκες μάχης.
Στο πόλεμο των Φόκλαντς χρεώθηκε συνολικά με εννέα καταρρίψεις.
Η ανάπτυξη του άρχισε χωρίς κρατική υποστήριξη από την εταιρία Shorts Brothers στα μέσα της δεκαετίας του '60, αλλά μόλις το 1968 το βρετανικό υπουργείο Άμυνας αποφάσισε να χρηματοδοτήσει το πρόγραμμα, καθώς είχε γίνει φανερό ότι ο πύραυλος θα μπορούσε να καλύψει τις επιχειρησιακές ανάγκες του βρετανικού στρατού και των Πεζοναυτών. Συνολικά αγοράσθηκαν 285 εκτοξευτήρες από τα δύο αυτά σώματα και άλλοι 100 από τον Καναδά.
Ο αριθμός είναι εντυπωσιακά μικρός για ένα σύστημα που πολλοί θεωρούν σαν το καλύτερο σε παραγωγή στη Δύση.
Ο πύραυλος έχει πτερύγια ελέγχου στο ρύγχος και σταθερά ουραία πτερύγια. Μια μονάδα καθοδήγησης είναι προσαρμοσμένη στο σωλήνα του εκτοξευτή από όπου γίνεται οπτικά

ο εγκλωβισμός του στόχου και ακολουθεί η εκτόξευση μόνο αν η συσκευή IFF (αναγνώρισης φιλικού ή εχθρικού αεροσκάφους) δεχτεί λανθασμένο σήμα από το επερχόμενο αεροσκάφος.

Όπως και στα προηγούμενα συστήματα ένα γέμισμα αποκόλλησης που καίει για 0,2 δευτερόλεπτα αποχωρίζει τον πύραυλο από τον εκτοξευτήρα, οπότε ενεργοποιείται ο κινητήρας Crake που επιταχύνει τον πύραυλο στα 1,5 Μαχ.

Ο τρόπος καθοδήγησης του πυραύλου είναι συνδυασμός εγκλωβισμού υπέρυθρης ακτινοβολίας και καθοδήγησης στη γραμμή σκόπευσης (Command Line Of Sight). Ένας ερευνητής υπέρυθρης ακτινοβολίας παρακολουθεί τα καυσαέρια του πυραύλου και διορθώνει την απόκλισή του, ώστε να βρίσκεται πάντοτε στη γραμμή της σκόπευσης. Κατόπιν ο πύραυλος ακολουθεί τις κινήσεις του σκοπευτικού που διορθώνει αυτόματα την απόκλισή του από το στόχο μέχρι την πρόσκρουση.

Η ακτίνα δράσης του πυραύλου είναι 3,2 χιλιόμετρα και το βάρος της γόμωσης 2,2 κιλά που πυροδοτείται από έναν πυροσωλήνα προσέγγισης. Το βάρος όλου του συστήματος με IFF είναι 2,13 κιλά.

Η εταιρία Shorts Brothers έχει ήδη αναπτύξει και θέσει σε παραγωγή μία βελτιωμένη έκδοση του πυραύλου που ονόμασε **Javelin**. Ο πύραυλος περιλαμβάνει βελτιωμένη καθοδήγηση (Semi - automatic Command to Line Of Sight) έχει μεγαλύτερη ταχύτητα και ακτίνα δράσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και εναντίον επιγείων στόχων.

Όμως η εταιρία αναπτύσσει και ένα άλλο σύστημα που ονομάζεται **Starstreak** και το οποίο έχει παραγγελθεί από το βρετανικό στρατό, κερδίζοντας σε διαγωνισμό το σύστημα **Thunderbolt** της British Aerospace.

Ο STARSTREAK, σύμφωνα με τις τελευταίες πληροφορίες που είδαν το φως της δημοσιότητας, θα μεταφέρεται σε μία πανομοιότυπη θήκη με τον JAVELIN και το κυρίως σώμα του θα χρησιμοποιεί την τεχνολογία του JAVELIN με βελτιώσεις μόνο στα πτερύγια. Αμέσως μετά την εκτόξευση η ταχύτητά του θα φτάνει τα 4 Μαχ.

Το πραγματικά επαναστατικό όμως στη σχεδίασή του αποτελεί το φορτίο από τρία βέλη κινητικής ενέργειας που θα αποχωρίζονται αυτόματα μετά από ένα ορισμένο στάδιο και θα πετούν σε κλειστό σχηματισμό με διαφορετική όμως καθοδήγηση ακολουθίας δέσμης (beam - riding). Εκτός από τη διατρητική κεφαλή, θα διαθέτουν και μία μικρή γόμωση υψηλής εκρηκτικότητας για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.

STINGER THΣ GENERAL DYNAMICS

Οι περιορισμοί του REDEYE έκαναν επιτακτική την ανάπτυξη ενός νέου πυραύλου με βελτιωμένα χαρακτηριστικά. Το 1975 το υπουργείο άμυνας των ΗΠΑ ανέθεσε στην General Dynamics την ανάπτυξη και παραγωγή ενός πυραύλου που μοιάζει με τον REDEYE αλλά χρησιμοποιεί πιο σύγχρονη τεχνολογία, τόσο στον τομέα της καθοδήγησης, με ένα νέο ερευνητή υπέρυθρης ακτινοβολίας όσο και στο σύστημα πρόωσης, καθώς και στον πυροσωλήνα, που δίνουν στο σύστημα δυνατότητες μεγαλύτερης ακτίνας δράσης, ταχύτητας και ακρίβειας. Αν και η μεγαλύτερη βελτίωση σε σχέση με τον REDEYE είναι η ικανότητα του πυραύλου να εγκλωβίζει αεροσκάφη που επιτίθενται από οποιαδήποτε κατεύθυνση, υπάρχουν και άλλες βελτιώσεις, όπως η ύπαρξη ενός συστήματος IFF και η ικανότητα επαναχρησιμοποίησης του εκτοξευτή σε αντίθεση με τον REDEYE.

Τα κύρια μέρη του συστήματος είναι ο εκτοξευτήρας και ο πύραυλος. Ο εκτοξευτήρας έχει ενσωματωμένο το σύστημα ψύξης της κεφαλής, μία γεννήτρια, τον πυροδοτικό μηχανισμό και το σύστημα IFF.

Το σύστημα IFF είναι πολύ ελαφρύ, εύκολο στο χειρισμό και πολύ αξιόπιστο. Η κεραία του συστήματος χρησιμοποιείται τόσο για την μετάδοση ενός κωδικοποιημένου σήματος όσο και για τη λήψη μιας κωδικοποιημένης απάντησης. Το συνολικό του βάρος μαζί με την μονάδα ισχύος, μια συσκευή φόρτισης των μπαταριών και τον υπολογιστή δεν ξεπερνά τα τέσσερα κιλά.

Ο πύραυλος αποτελείται από μία μονάδα καθοδήγησης (με τον ερευνητή υπέρυθρης ακτινοβολίας, τα ηλεκτρονικά καθοδήγησης και ελέγχου και την μπαταρία του πυραύλου), το τμήμα της εκρηκτικής γόμωσης, τον κινητήρα διπλής ώσης και τα ουραία πτερύγια.

Όλα τα παραπάνω είναι ερμητικά κλεισμένα σε ένα σωλήνα από φάιμπεργκλας, ο οποίος απορρίπτεται μετά την εκτόξευση του πυραύλου.

Το μπροστινό τμήμα του σωλήνα εκτόξευσης είναι κλεισμένο με ένα διαπερατό από την υπέρυθρη ακτινοβολία παράθυρο, επιτρέποντας έτσι στον πύραυλο να εγκλωβίζει το στόχο, χωρίς να χρειαστεί να σπάσει ο σωλήνας. Ο πύραυλος βρίσκεται ερμητικά κλεισμένος στο σωλήνα εκτόξευσης και δεν μετακινείται παρά μόνο κατά την εκτόξευση. Αυτή η τεχνική κάνει μη αναγκαία την περιοδική συντήρηση του πυραύλου και συμβάλλει στη μεγάλη του αξιοπιστία. Ο STINGER έχει σχεδιαστεί για επιχειρησιακή ζωή 10 χρόνων χωρίς ανάγκη συντήρησης.

Το τμήμα της καθοδήγησης περιλαμβάνει την κεφαλή του ερευνητή και τα ηλεκτρονικά. Το τμήμα αυτό εγκλωβίζει οπτικά την υπέρυθρη ακτινοβολία που εκπέμπει ένας στόχος, και στη συνέχεια δημιουργεί ένα σήμα εγκλωβισμού πριν την εκτόξευση που προειδοποιεί το χειριστή. Κατά την πτήση του πυραύλου παρέχει διορθωτικές οδηγίες στις επιφάνειες ελέγχου πτήσης για την κατάλληλη διεύθυνση.

Οι επιφάνειες ελέγχου πτήσης αποτελούνται από ένα ηλεκτρονικό τμήμα και δύο ζευγάρια πτερυγίων που οδηγούνται από ηλεκτρικούς κινητήρες. Τα αναδιπλούμενα πτερύγια ενεργοποιούνται μετά την εκτόξευση. Το ένα ζεύγος είναι σταθερό ενώ το άλλο είναι κινούμενο για να καθοδηγεί τον πύραυλο κατά την πτήση μέσω ενός ηλεκτρονικού κινητήρα που ανταποκρίνεται ανάλογα στα σήματα καθοδήγησης που προέρχονται από τον ερευνητή υπέρυθρης ακτινοβολίας.

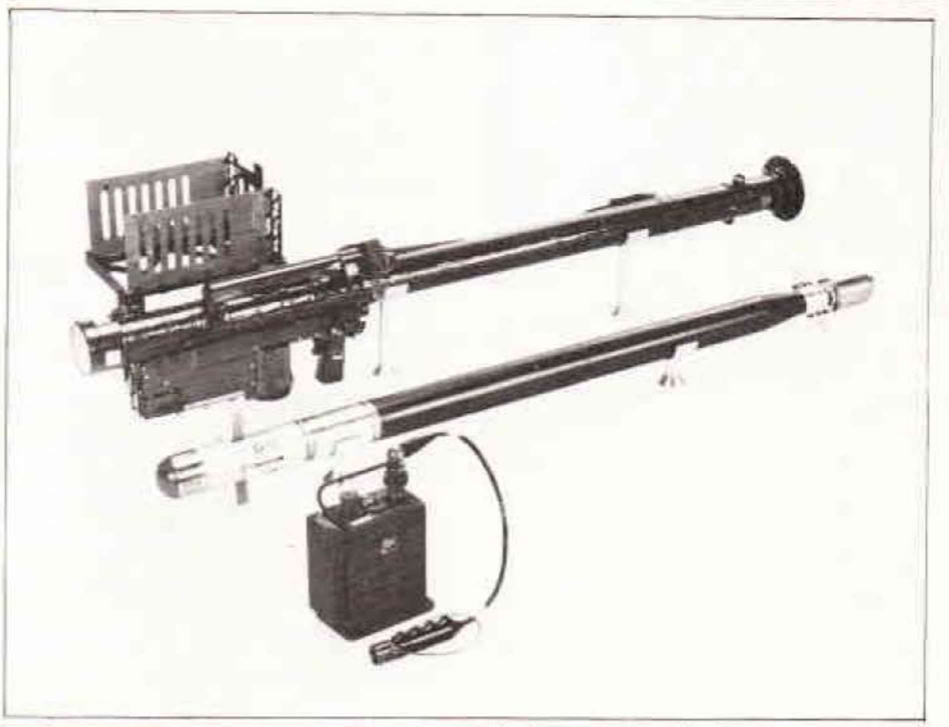
Ο κινητήρας διπλής ώσης Atlantic Research που χρησιμοποιεί δίνει μεγαλύτερη ταχύτητα στον πύραυλο.

Τα ουραία πτερύγια δίνουν σταθερότητα κατά την πτήση διατηρώντας τον ίδιο ρυθμό περιστροφής του πυραύλου.

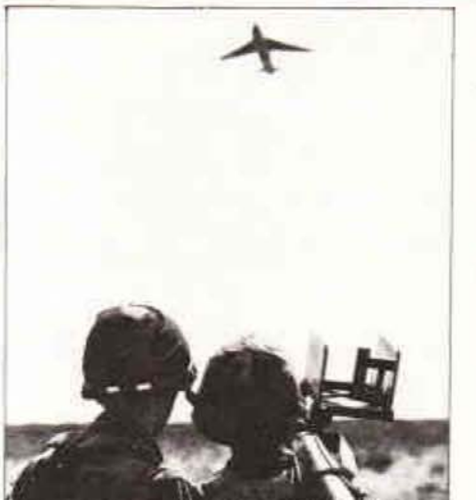
Ο τρόπος πυροδότησης και εγκλωβισμού του στόχου είναι όμοιος με τον REDEYE. Το βάρος του είναι μεγαλύτερο κατά 16% από του REDEYE και φτάνει τα 15,1 κιλά. Η ακτίνα δράσης του φτάνει τα 5 χιλιόμετρα. Οι επιδόσεις του πυραύλου σε όλες τις δοκιμές ήταν πολύ ικανοποιητικές ενώ κατά τη διάρκεια του πολέμου των Φόκλαντς χρησιμοποιήθηκε σε περιορισμένο αριθμό κατά τις τελευταίες μέρες του και χρεώθηκε με μία κατάρριψη.

Οι παραδόσεις στον αμερικανικό στρατό άρχισαν το Φεβρουάριο του 1981 και συνεχίζονται. Ήδη χρησιμοποιείται και από το δυτικογερμανικό στρατό ενώ στο κονσόρτσιουμ για τη συμπαραγωγή του στην Ευρώπη μετέχουν εκτός απ' την **Ελλάδα**, το Βέλγιο, η Ιταλία, η Ολλανδία και η Τουρκία που σκοπεύει να προμηθευτεί 3000 συστήματα.

Ο πύραυλος σύντομα θα αποκτήσει ένα βελτιωμένο σύστημα καθοδήγησης που χρησιμοποιεί παθητική τεχνική οπτικής σάρωσης. **POST** ή **P**assive **O**ptical **S**canning **T**echni-



Κλόουζ - απ στο σύστημα STINGER. Αριστερά διακρίνεται ο εκτοξευτήρας, στο μέσον ο πύραυλος και κάτω η μονάδα πυροδότησης.



Ένα από τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα του πυραύλου STINGER είναι το μικρό του βάρος (15,1 κιλά) και η ικανότητά του να χρησιμοποιείται σε αντίξοες συνθήκες με τη μικρότερη δυνατή συντήρηση.

ΦΟΡΗΤΟΙ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΙ ΠΥΡΑΥΛΟΙ

Τύπος	Κατασκευαστής Χώρα Προέλευσης	Διαστάσεις (Μηκος) (Άνοιγμα πτερύγων) (Διάμετρος)	Βάρος (κιλά)	Ακτίνα δράσης (χλμ.) (ελάχιστη/μέγιστη)	Επιχειρησιακή οροφή (μέτρα)	Ταχυτητα (Max)	Τρόπος Καθοδήγησης	Γόμωση (κιλά)
FIM 43A REDEYE	General Dynamics Pomona Division (ΗΠΑ)	1,92 μ 14 εκ 7 εκ	8,2	-/3 4	2500	Υπερηχητική	Υπέρυθρη ακτινοβολία	;
SA-7 GRAIL	(ΕΣΣΔ)	1,35 μ 7 εκ	9,2	-/3,6	1500	1,5	Υπέρυθρη ακτινοβολία	2,5
BLOWPIPE	Shorts Brothers (Μ. Βρετανία)	1,40 μ 27,5 εκ 7,6 εκ	11	-/3+	2000	1,5	Συνδυασμός Υπέρυθρης ακτινοβολίας και CLOS	2,2
FIM-92A STINGER	General Dynamics Pomona Division (ΗΠΑ)	1,52 μ. 9 εκ. 7 εκ	15.1	-/5	4800	;	Υπέρυθρη ακτινοβολία	3
RBS-70	Bofors (Σουηδία)	1,32 μ 32 εκ 10,6 εκ.	15	-/5	3000	Υπερηχητικη	Ακολουθία δεσμης ακτινων λέιζερ	1
SATCP Mistral	Matra (Γαλλία)	1,81 μ 9 εκ.	17	0,5/6	—	2,6 Max	Υπέρυθρη ακτινοβολία	3

Σημ. Οι παύλες στη στήλη «ακτίνα δράσης» σημαίνουν ότι δεν υπάρχουν ελάχιστα όρια.

que). Η μονάδα καθοδήγησης Post χρησιμοποιεί ένα σύστημα οπτικής επεξεργασίας που διαθέτει δύο υλικά εντοπισμού, ένα ευαίσθητο στην υπέρυθρη ακτινοβολία και ένα άλλο στην υπεριώδη.
Τα στοιχεία που συγκεντρώνονται από αυτούς τους ανιχνευτές προωθούνται σε δύο μικροεπεξεργαστές. Το σύστημα είναι σχεδιασμένο να αντιμετωπίζει κάθε είδους από τα σημερινά ή τα αναμενόμενα αντίμετρα.

RBS-70 ΤΗΣ BOFORS

Το 1969 το σουηδικό υπουργείο άμυνας ανέθεσε την εταιρία AB Bofors την ανάπτυξη ενός φορητού αντιαεροπορικού πυραύλου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ικανοποιητική αποτελεσματικότητα εναντίον αεροσκαφών που αναμένεται να αποτελέσουν την κύρια απειλή κατά τις δεκαετίες του '80 και του '90.
- Μικρό χρόνο ανάπτυξης και θέσης σε λειτουργία στο πεδίο της μάχης.
- Μεγάλη αντίσταση σε κάθε είδους αντίμετρα.
- Απλό στο χειρισμό και την εκμάθηση από στρατεύσιμο προσωπικό.

Όλοι οι παραπάνω στόχοι φαίνεται ότι επιτεύχθηκαν από τον πύραυλο που ονομάστηκε RBS-70.
Το βασικότερο στοιχείο του συστήματος είναι η μονάδα εκτόξευσης που μπορεί να εγκλωβίζει ένα στόχο κάθε φορά. Αποτελείται από το σκοπευτικό, τον πύραυλο μέσα στο σωλήνα εκτόξευσης και τη βάση που περιλαμβάνει έναν τρίποδα και το κάθισμα του χειριστή.
Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να χωριστεί σε τρία κομμάτια, έτσι ώστε να μεταφέρεται από τρία άτομα ενώ έχει συνολικό βάρος 80 κιλών. Προσαρμοσμένο στη μονάδα εκτόξευσης είναι το σύστημα IFF PI-69 της εταιρίας SATT.
Η μονάδα εκτόξευσης συνήθως απαιτεί έναν χειριστή, αλλά όταν πρόκειται να εκτοξευτούν διαδοχικά αρκετοί πύραυλοι σε μικρό χρονικό διάστημα χρησιμοποιείται και ένας γεμιστής. Μετά την εκφόρτωσή της από το μεταφορικό όχημα, η μονάδα εκτόξευσης μπορεί να στηθεί έτοιμη προς εκτόξευση σε λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα.
Η ακτίνα δράσης του πυραύλου φτάνει τα 5 χιλιόμετρα και χρησιμοποιεί ένα σύστημα καθοδήγησης ακολουθίας δέσμης ακτίνων λέιζερ που του επιτρέπει να εγκλωβίζει τα αεροσκάφη από οποιαδήποτε κατεύθυνση.
Το σύστημα καθοδήγησης με τη βοήθεια ακτίνων λέιζερ είναι σύμφωνα με τους ισχυρισμούς του κατασκευαστή άτρωτο σε παρεμβολές. Έτσι προσφέρει ένα μοναδικό πλεονέκτημα σε σχέση με τα άλλα φορητά αντιαεροπορικά συστήματα που είναι ευαίσθητα σε θερμικές ή ηλεκτρονικές παρεμβολές.
Ο πύραυλος έχει μήκος 1,3 μέτρα και δεν μετακινείται ποτέ από τη θήκη του που αποτελεί ταυτόχρονα και το σωλήνα εκτόξευσης. Στο ρύγχος του πυραύλου βρίσκονται πυροσωλήνες πρόσκρουσης και προσέγγισης.
Μαζί με το σύστημα πρόωσης, το σώμα του πυραύλου περιλαμβάνει και ένα δέκτη που αντιλαμβάνεται την απόκλιση του πυραύλου από τη γραμμή σκόπευσης της ακτίνας λέιζερ. Με τη βοήθεια ενός υπολογιστή τα σήματα της απόκλισης μετατρέπονται σε παλμούς καθοδήγησης για να διατηρήσουν αυτόματα τον πύραυλο μέσα στη δέσμη λέιζερ μέχρι την πρόσκρουση με το στόχο.

SATCP MISTRAL ΤΗΣ MATRA

Ο πύραυλος αυτός της Matra επιλέχτηκε το 1980 από μια λίστα τριών προτάσεων για την κάλυψη των αναγκών του γαλλικού στρατού για ένα φορητό αντιαεροπορικό πύραυλο. Το συμβόλαιο για την ανάπτυξη και κατασκευή του πυραύλου υπογράφτηκε την 1η Δεκεμβρίου του ίδιου χρόνου. Είναι φανερό ότι η Ματρά επωφελήθηκε από τη μεγάλη της εμπειρία στον τομέα των πυραύλων. Η αναμενόμενη τοπική αγορά και για τους τρεις κλάδους των γαλλικών ενόπλων δυνάμεων ξεπερνά τους 1000 εκτοξευτές και τα 10.000 βλήματα.
Ο πύραυλος αποφασίστηκε να χρησιμοποιεί εγκλωβισμό υπέρυθρης ακτινοβολίας πράγμα που κάνει δυνατή την κατασκευή ενός ελαφρού συστήματος, που όμως θα υπόκειται στους περιορισμούς του συγκεκριμένου είδους καθοδήγησης.
Αυτοί είναι η ευαισθησία σε αντίμετρα όπως οι φωτοβολίδες, ο Ήλιος και τα αερόφυλλα. Η Ματρά ισχυρίζεται ότι έχει ξεπεράσει αυτό το πρόβλημα με την κατασκευή μιας κεφαλής εγκλωβισμού που χρησιμοποιεί πολλαπλούς αισθητήρες που «εξετάζουν» την ακτινοβολία από το στόχο σε μια σειρά μηκών κύματος και συγκρίνοντας αυτήν την «υπογραφή» με τις συνηθισμένες μορφές εξαγωγών κινητήρων.
Ο πύραυλος ζυγίζει 17 κιλά, έχει διάμετρο 90 χιλιοστά και μήκος 1,81 μέτρα. Μια πλήρης μονάδα εκτόξευσης μπορεί να μεταφερθεί από δυο άνδρες όπου ο ένας θα μεταφέρει το σωλήνα εκτόξευσης και ο άλλος το τρίποδο μαζί με το κάθισμα του χειριστή και τα ηλεκτρονικά.
Σε σύγκριση με άλλους φορητούς αντιαεροπορικούς πυραύλους η Ματρά δίνει έμφαση στα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη μεγάλη ταχύτητα του πυραύλου (2,6 Max) και τη μεγαλύτερη γόμωση.
Ο MISTRAL θα μπορεί να εγκλωβίζει αποτελεσματικά στόχους που θα πετούν χαμηλά με ταχύτητα 1,21 Max και στόχους που θα κάνουν ελιγμούς μέχρι 8 g μέχρι μια ακτίνα 6 χιλιομέτρων. Ενώ οι περισσότεροι πύραυλοι του είδους βασίζονται στην αποτελεσματικότητα πρόσκρουσης με το στόχο ο MISTRAL διαθέτει μία γόμωση από μεταλλικές μπάλλες - θραύσματα που μπορούν να προκαλέσουν σημαντική ζημιά στο αεροσκάφος αν ο πύραυλος αστοχήσει κατά ένα μέτρο.
Από μπροστά προς τα πίσω ο πύραυλος αποτελείται από μια παθητική κεφαλή καθοδήγησης υπέρυθρης ακτινοβολίας, τη μονάδα ελέγχου των κινούμενων επιφανειών, μία μπαταρία, έναν πυροσωλήνα πρόσκρουσης, έναν ενεργό πυροσωλήνα προσέγγισης ακτίνων λέιζερ, μία γόμωση τριών κιλών, τον κινητήρα της εταιρίας S.E.P. με αναδιπλούμενα πτερύγια και τον κινητήρα αποκόλλησης.
Ήδη έχει αρχίσει η δοκιμαστική παραγωγή του πυραύλου, ενώ το 1987 αναμένεται να τεθεί σε υπηρεσία από το γαλλικό στρατό.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η σημασία των φορητών αντιαεροπορικών πυραύλων σε ένα σύγχρονο πόλεμο είναι λογικό να αυξάνεται καθώς πολλαπλασιάζονται οι απειλές από τον αέρα.
Στα αεροσκάφη τα τελευταία χρόνια προστέθηκαν και τα νέα προηγμένης τεχνολογίας επιθετικά ελικόπτερα ή ελικόπτερα κρούσης (attack helicopters) που εκμεταλλεύονται πλήρως τις συνθήκες του εδάφους, εξαπολύοντας επιθέσεις που αφήνουν στον αντίπαλο μικρά περιθώρια αντίδρασης. Φαίνεται ότι ο πιο θανάσιμος εχθρός αυτών των επιδρομέων στα χρόνια που θά 'ρθουν θα είναι ο φορητός αντιαεροπορικός πύραυλος.
Όσον αφορά τώρα την Ελλάδα, η μορφολογία του εδάφους της είναι τέτοια που σχεδόν ε π ι β ά λ λ ε ι τη χρήση τέτοιων συστημάτων για την προστασία των τμημάτων του Πεζικού. Η μεταφορά άλλου είδους αντιαεροπορικών συστημάτων σε ορεινές ή ημιορεινές περιοχές, εκτός της δυσκολίας που παρουσιάζει, θα έχει και αμφίβολα αποτελέσματα.
Εξάλλου η ύπαρξη δεκάδων ελληνικών νησιών σπαρμένων σε μια πολύ μεγάλη θαλάσσια περιοχή, και που σε μια δεδομένη στιγμή θα χρειαστούν μια αστραπιαία ενίσχυση της αντιαεροπορικής τους άμυνας, κάνει επιτακτική τη χρήση των πυραύλων αυτών. Αερομεταφερόμενα τμήματα ενισχύσεων με ελικόπτερα ή αεροσκάφη θα μπορούν να μεταφέρουν τα συστήματα αντιαεροπορικής προστασίας τους.
Ήδη ο Ελληνικός Στρατός χρησιμοποιεί το σύστημα REDEYE ενώ μετέχει και στο ευρωπαϊκό κονσόρτσιουμ συμπαραγωγής του πυραύλου, STINGER με πρόθεση προμήθειας 400 συστημάτων, που είναι σίγουρο ότι θα βελτιώσουν τις αντιαεροπορικές ικανότητες των μονάδων του Πεζικού.
Ωστόσο η διατήρηση του πυραύλου REDEYE σε υπηρεσία και μετά την είσοδο σε υπηρεσία του STINGER θα αποτελέσει μια πολύτιμη συμβολή στην αντιμετώπιση στόχων όπως ελικόπτερα ή μεταγωγικά αεροσκάφη, αποθαρρύνοντας έτσι μια ενδεχόμενη εξ Ανατολών απόβαση σε κάποιο νησί του Αιγαίου. □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
• FLIGHT INTERNATIONAL 30/5/81, 2/8/80, • ROCKETS AND MISSILES, (Salamander) • MIL-TECH 4/83, 3/85, 4/85, 5/85, • INTERAVIA 6/83 • IDR GUIDED MISSILES (Extra Edition).



ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

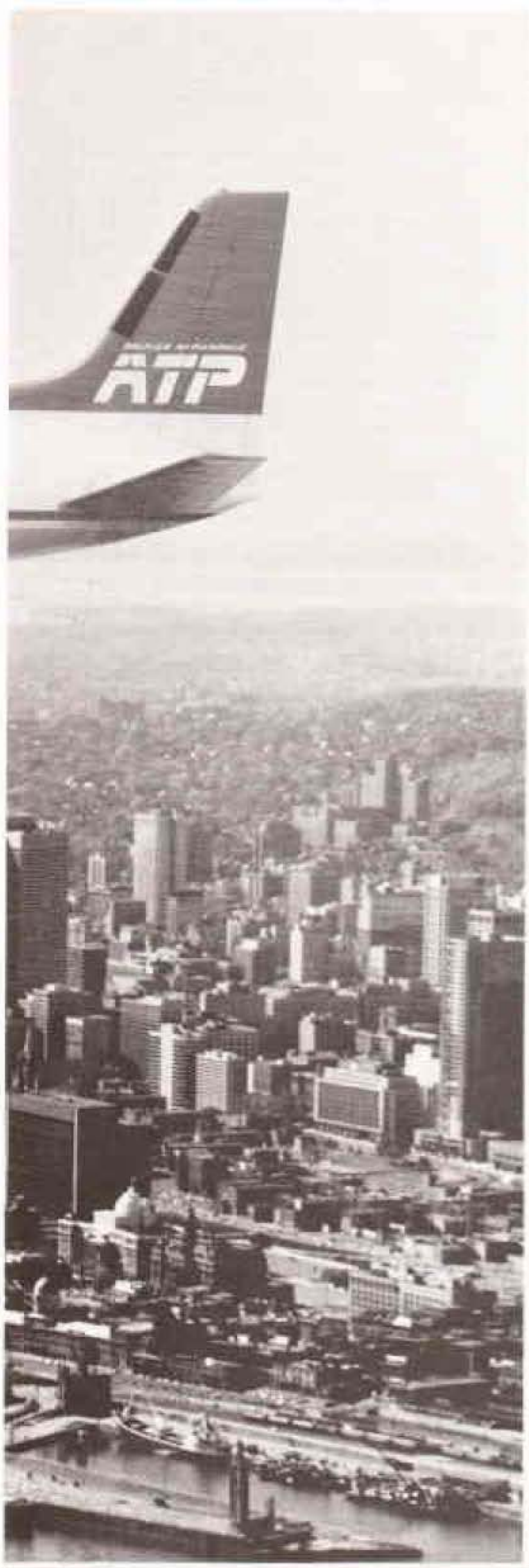
BRITISH AEROSPACE ATP

ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΗΣ ΝΑ ΚΡΑΤΗΣΕΙ ΤΟ ΜΕΡΙΔΙΟ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΠΟΥ ΤΗΣ ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΕ ΤΟ HS.748, Η BAe ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕ ΤΟ ΠΟΛΥ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΟ ATP. ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΑΡΚΕΤΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΤΟ ATP ΣΥΝΤΟΜΑ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΤΗΝ ΠΑΡΘΕΝΙΚΗ ΤΟΥ ΠΤΗΣΗ. ΑΣ ΤΟ ΓΝΩΡΙΣΟΥΜΕ ΑΠΟ ΚΟΝΤΑ.

Του Φώτη Δημητρόπουλου

Όταν το 1980, η British Aerospace αποφάσιζε να ερευνήσει σε βάθος την αγορά των νέων 40/70 θέσιων αεροσκαφών, ηδη ένα από τα αεροσκάφη της, το HS.748, μοιραζόταν με το Fokker F.27 και το Dash 7 της De Havilland Canada την αγορά αυτή, που είχε αρχίσει να κορενυται. Η αντικατάσταση των παλιών αυτών αεροσκαφών είχε σημάνει συναγερμό στα τμήματα μάνατζμεντ των περισσότερων κατασκευαστριών εταιριών. Και δεν άργησαν να φανούν τα προϊόντα αυτης της κοσμογονίας, όπως πολύ εύκολα θα μπορούσαμε να τη χαρακτηρίσουμε. Μια ολόκληρη γενιά, τα κομιούτερς με ενσωματωμένα όσο το δυνατό περισσότερα και αποδοτικότερα επιτεύγματα της τεχνολογίας: Το SF.340, το CN-235, το Dash 8, το Brasilia κ.ά. Μάλιστα το γαλλοϊταλικό ATR 42 έδειχνε να προβάλλει σαν πολύ επικίνδυνος ανταγωνιστής του 748.

Οι επιλογές που υπήρχαν για την BAe δεν ήταν πολλές. Η θα έπρεπε να εφοδιάσει το 748 με νέους κινητήρες, ή θα έπρεπε να το βελτιώσει σε διάφορα σημεία ή τέλος θα έπρεπε να σχεδιάσει εξ αρχής ένα εντελώς



νέο αεροσκάφος. Η έρευνα αγοράς βοήθησε το Βρετανό κατασκευαστή να προσανατολιστεί σε δύο λύσεις: Ένα 48/θέσιο και ένα 64/θέσιο αεροσκάφος, με άτρακτο τη βασική του 748, με περισσότερα και μικρότερα παράθυρα, με ξανασχεδιασμένο το ουραίο πτέρωμα και με νέους κινητήρες που οδηγούσαν πολύφυλλη έλικα. Καθώς η ερευνα προχωρούσε περισσότερο, τόσο σε έκταση όσο και σε βαθος, τα πορίσματα άρχισαν να γίνονται όλο και πιο θετικά. Έτσι με το να τοποθετηθούν προηγμένοι κινητήρες στο 748, δεν θα αντιμετωπιζόταν ουσιαστικά η απειλή του ATR 42. Από την άλλη, μία νέα αρχή από «μία άσπρη κόλλα χαρτί» θα ήταν πολυτέλεια που τα οικονομικά της εταιρίας δύσκολα θα μπορούσαν να ανταπεξέλθουν.

Έτσι, τελικά απέμειναν δύο λύσεις. Και οι δύο θα ήταν μία βελτιωμένη επανέκδοση του 748, η μία με 56 και η άλλη με 64 θέσεις. Εδώ έπαιξαν το ρόλο τους οι κανονισμοί που ορίζουν ότι αεροσκάφη με περισσότερες από 50 θέσεις πρέπει να έχουν δύο ιπτάμενους συνοδούς στην καμπίνα τους. Λογικό ήταν, λοιπόν, να προτιμηθεί η 64θέσια λύση, σε μία προσπάθεια μεγαλύτερης εκμετάλλευσης του έτσι κι αλλιώς υποχρεωτικού δευτερου συνοδού. Με αυτή τη χωρητικότητα, το ATP (Advanced Turbo Prop) θα κάλυπτε το «επάνω μέρος» της αγοράς των κομιούτερ. Λίγο πιο πάνω βρίσκονται το BAe 146, το Fokker F.28 και τα μικρότερα μοντελα των BAC 1-11, DC-9 και 737. Στις ΗΠΑ η απελευθέρωση των αερομεταφορών είχε γίνει ήδη καθεστώς στην πολιτική αεροπορία. Τα φτερά πολλών μικρών εταιριών ψαλιδίστηκαν στην προσπάθειά τους να επιβιώσουν στον εξοντωτικό πόλεμο τιμών που έκαναν οι μεγάλοι αερομεταφορείς. Έτσι λοιπόν οι περισσότερες εταιρίες κομιουτερς ήθελαν να αντικαταστήσουν τα παλιά τους αεροσκάφη με νέα τουρμποπρόπ προηγμένης τεχνολογίας προτιμώντας τα από τα τζετ, που θα τους επέτρεπαν την εκτέλεση μεγαλύτερων δρομολογίων. Εξ άλλου δεν ήταν λίγες οι εταιρίες που δελεάστηκαν από την αποδοτικότητα των νέων τουρμποπρόπ και αποφάσιζαν να τα προτιμήσουν στην αντικατάσταση των μικρών τους τζετ. Ας σημειώσουμε εδώ ότι η προώθηση του ATP καθυστέρησε αρκετά για να μην εμποδιστεί η καριέρα του μεγαλύτερου αδελφού, του 146.

Μέχρι τα μέσα του 1982 οι ομάδες πωλήσεων και σχεδίασης της BAe είχαν πειστεί ότι υπήρχε μία αγορά αντικατάστασης τουρμποπρόπ με δυναμικό 1000 έως 1100 αεροσκαφών. Από τα μέχρι τότε δεδομένα η επανέκδοση του 748 που ήταν στα χαρτιά, θα είχε ένα ίσως και δύο άμεσους ανταγωνιστές. Αυτό σήμαινε ότι παρόλα αυτά υπήρχε ένα μερίδιο 200 - 280 αεροσκαφών στη δεκαετία που θα άρχιζε με την εκμετάλλευση του αεροσκάφους.

Η ερευνα της αγοράς είχε δώσει τα αποτελέσματά της και αυτό που έλειπε ήταν οι τελικές αποφάσεις. Κι αυτές δεν έμελλαν να έλθουν γρήγορα, κυρίως λόγω της σύνδεσης της πορείας του ATP με αυτήν του Ερμπας A320. Το τελευταίο ήταν μία προτεραιότητα και η ταυτόχρονη εξέλιξη με το πρώτο θα ήταν ένα πολύ μεγάλο άνοιγμα για την BAe, που πρότεινε στη βρετανική κυβέρνηση να πληρωσει αυτή το μερίδιό της για την εξέλιξη του A320 (250 εκατομ. λιρες) έτσι ώστε να μπορέσει να κατασκευάσει το ATP με δικά της κεφάλαια. Τελικά αυτό έγινε το Μάρτιο του 1984, την πρώτη ημέρα του οποίου ανακοινώθηκε επίσημα η έναρξη του προγράμματος κατασκευής του ATP. Το χρονικό διάστημα που πήγε χαμένο ηταν πολύ μεγάλο και μέσα σ' αυτό το Φόκερ F.50 είχε αρχίσει να γίνεται πραγματικότητα. Το πλεονέκτημα που θα είχε το ATP ανοίγοντας πρώτο και μόνο του την αγορά αυτή είχε χαθεί.

Ας γνωρισουμε όμως τις τεχνικές λεπτομέρειες του ATP.

Η Rolls - Royce ήταν φυσιολογικά η πρώτη επιλογή για την προμήθεια ενός κινητήρα τουρμποπρόπ ισχύος 2.500 ίππων. Για διάφορους όμως λόγους η R-R δεν μπόρεσε ή δεν προσφέρθηκε να κατασκευάσει το διάδοχο του Dart των 748. Από εκεί και πέρα ο PW100 της Pratt & Whitney ήταν η πιο πρόσφορη λύση. Ήδη διαφορετικές εκδόσεις του είχαν τοποθετηθεί στα Brasilia, Dash 8, ATR - 42 κ.ά.

Η έκδοση για το ATP έχει τον κωδικό PW124 και πρόκειται για τον PW100/9 με ριζικές αλλαγές στο συμπιεστή χαμηλής πίεσης. Με τις αλλαγές αυτές αυξήθηκε η ροή αέρα μέσα στον κινητήρα κατά 15% ενώ ο λόγος πίεσης κατά 23%. Ο κινητήρας αυτός προσφέρει ισχύ 2.150 ίππων με απόθεμα 250 επιπλέον ίππων (PW124) ή 420 (PW125) για την περίπτωση κράτησης στην απογείωση ή λίγο μετά από αυτήν.

Οι κινητήρες PW100 έχουν τριπλό άξονα με δύο φυγοκεντρικούς συμπιεστές, που ο καθένας οδηγείται από ξεχωριστούς αξονικούς στροβίλους μονής βαθμίδας. Ένας διβάθμιος στρόβιλος ισχύος οδηγεί το μειωτήρα και την έλικα μέσω του τρίτου άξονα. Ένα ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου των κινητήρων διευκολύνει το χειριστή να επιβλέπει ευκολότερα τη λειτουργία τους. Οι δύο κινητήρες είναι τοποθετημένοι αρκετά εμπρός από το χειλος προσβολής της πτερυγας. Κάθε κινητήρας οδηγεί μία εξάφυλλη έλικα διαμέτρου 4,19 m, προϊόν συνεργασίας της BAe Dynamics σε συνεργασία με την Hamilton Standard. Προηγήθηκαν έρευνες στη σήραγγα, με έλικες που είχαν μέχρι και οχτώ πτερύγια. Τα πτερύγια αυτά είναι συνθετικά και μπορουν να αντικατασταθούν χωρίς να αφαιρεθεί ολόκληρη η έλικα. Πριν τοποθετηθούν στο ATP, οι νέες έλικες δοκιμάστηκαν «εν πτήσει» σ' ένα ειδικά διαμορφωμένο Viscount της BAe. Η ταχύτητα περιστροφής ειναι 1020 rpm. Σκοπός της πολύφυλλης έλικας είναι η μείωση του αισθητού θορύβου μέσα στην καμπίνα των επιβατών. Όπως ισχυρίζεται ο κατασκευαστής, η απόσταση μεταξύ των ακροπτερυγίων της έλικας και της ατράκτου είναι 35% μεγαλύτερη από αυτη του αμεσότερου ανταγωνιστή. Ο μέσος θόρυβος μέσα στην καμπίνα κυμαίνεται γύρω στα 2dbA, σύμφωνα πάντα με τον κατασκευαστη, 13% χαμηλοτερος από τον αντίστοιχο ενός τυπικού δικινητήριου τζετ. Τέλος, όσον αφορά την οικονομία καυσίμου, η BAe λέει ότι το ATP θα καίει 16% λιγότερο καύσιμο από κάθε νέο ανταγωνιστή στην κατηγορία των τουρμποπρόπ, 37% λιγότερο από οποιοδήποτε παλιό τουρμποπρόπ και 44% λιγότερο από ένα δικινητήριο τζετ.

Όσον αφορά την άτρακτο, αυτή έχει χωρητικότητα 64 επιβατών σε καθίσματα που απέχουν μεταξύ τους (εμπρός - πίσω) 31 ίντσες. Η μεγάλη εμπειρία από το HS.748 βοήθησε στο να βελτιωθεί σημαντικά η σχεδίαση σημείων που παρουσίαζαν μικρά ή μεγάλα προβλήματα στη λειτουργικότητα και εκμετάλλευση του αεροσκάφους. Για παράδειγμα τη θέση της μικρής μπροστινής πόρτας επιβίβασης πληρώματος / φόρτωσης εμπορευμάτων, έχει πάρει μία κανονικη πόρτα επιβατών, ενώ παραμένει η πίσω πόρτα επιβίβασης των επιβατών. Ο χώρος των αποσκευών στο πίσω μέρος της ατράκτου συμπληρώθηκε κι από έναν άλλο εμπρός για να αυξηθεί η ταχυτητα φορτοεκφόρτωσης των αποσκευών.

Η μπροστινή πόρτα των επιβατών επιτρέπει στο ATP να χρησιμοποιεί δορυφορικούς σταθμούς επιβίβασης των επιβατών (jetways). Αυτή η προδιαγραφή κρίθηκε απαραίτητη από τις αμερικανικές αεροπορικές εταιρίες.

Η δομή του αεροσκάφους έχει σχεδιαστεί για αντοχή λειτουργίας 60.000 ωρών πριν η επισκευή γίνει ασύμφορη. Στα δομικά στοιχεία του αεροσκαφους έχει γίνει εφαρμογή των πιο τελευταίων κραμάτων αλουμινίου. Η πτέρυγα ειναι συμπαγής από ακροπτερύγιο σε ακροπτερύγιο και το μεσαίο τμήμα της κατασκευής περνάει κάτω από το πάτωμα της καμπίνας των επιβατών.

Όλες οι επιφάνειες ελέγχου κινούνται μηχανικά από ένα διπλό μηχανικό σύστημα ελέγχου με ενίσχυση για το πηδάλιο διεύθυνσης. Φλαπς τύπου Fowler καλύπτουν τα δύο τρίτα του εκπετάσματος της πτέρυγας. Τα φλαπς κινούνται ηλεκτρικά και εναλλακτικά μηχανικά. Μία δεξαμενή καυσίμου στο εσωτερικό κάθε πτέρυγας παρέχουν στο ATP χωρητικότητα καυσίμου 6365 λίτρων.

Το κάθετο σταθερό (μαζί με το πηδάλιο διευθυνσης) έχει μία κλιση προς τα πίσω σε σχέση με το HS.748. Αυτό δεν εγινε για λόγους αεροδυναμικής αλλά για βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του αεροσκάφους.

Το εντελώς νέο σύστημα προσγείωσης της Dowtn Rotol δίνει στο ATP τη δυνατότητα χρησιμοποίησης μη ασφαλτοστρωμένων διαδρόμων. Καθένα από τα κύρια σκέλη του συστήματος έχει δύο τροχούς, από τους οποίους οι εσωτερικοί και οι εξωτερικοί ανήκουν σε ξεχωριστά συστήματα πέδησης. Ο ριναίος τροχός καταλήγει επίσης σε δύο τροχούς. Υπάρχει σύστημα anti - skid ενώ τα φρένα είναι φρένα άνθρακα. Ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών επισκευών του συστήματος προσγείωσης είναι εγγυημένα 12.000 ώρες λειτουργίας.

Το ATP σχεδιάστηκε για διμελές πλήρωμα.





Οι νέας τεχνολογίας κινητήρες και οι εξαφυλλες έλικες εξασφαλίζουν μία σημαντικα χαμηλή στάθμη θορύβου στην καμπίνα των επιβατών. Θα είναι όμως το πρόβλημα για την πώληση του ATP στη Σοβ. Ένωση.

Το πλήρωμα του ATP θα είναι διμελές και θα έχει στη διάθεση του οθόνες για την απεικόνιση των κύριων στοιχείων της πτήσης.

Οι κυριες ενδείξεις για τη λειτουργία των συστημάτων του αεροσκάφους και την εξέλιξη της πτήσης θα απεικονίζονται σε οθόνες (CRT). Μπροστά από τη θέση κάθε χειριστή υπάρχουν δύο οθόνες. Στην επάνω, κανονικά, θα εμφανίζονται τα στοιχεία λειτουργίας των διαφόρων συστημάτων ενώ στην κάτω θα φαίνεται η εξέλιξη της πτήσης όσον αφορα στην πλοήγηση. Και οι δύο οθόνες είναι όμοιες. Τα έγχρωμα στοιχεία του καιρού από το Radar της Bendix μπορούν να υπερτεθούν πάνω στην οθόνη πλοήγησης ή να απεικονισθουν στην κεντρική οθόνη πολλαπλής λειτουργικότητας, που μπορεί να δείχνει τη λίστα των ελέγχων (checklist) όταν αυτό ειναι αναγκαίο ή σε περίπτωση βλάβης κάποιου συστήματος να υποδεικνύει τις απαραίτητες κάθε φορα ενεργειες για την αντιμετώπισή της.

Άλλα συστήματα είναι ο αυτόματος πιλότος της Bendix που δίνει τη δυνατότητα για προσγειώσεις κατηγορίας II καθώς και το σύστημα στάσης και πορείας της Citton. Στον εξοπλισμό συμπεριλαμβάνονται διπλά VHF, διπλοί VOR/markers, διπλό ILS, ADF, DME, σύστημα προειδοποίησης προσέγγισης στο έδαφος, κ.ά.

Με 64 επιβάτες το ATP μπορεί να πετάξει σε απόσταση 1825 χιλιομέτρων με 45 λεπτά στις ουρές προσγείωσης και επίσης με δυνατότητα χρήσης εναλλακτικού αεροδρομίου σε απόσταση 185 χλμ. Αυτό ίσως που είναι πιο ενδιαφερον είναι ότι μπορεί να εκτελέσει τέσσερα δρομολογια των 278 χλμ. το καθένα χωρίς να ανεφοδιαστεί σε καυσιμα.

Στο μέλλον και με την προϋπόθεση οτι θα αυξηθεί η ισχύς των κινητήρων σχεδιάζεται η

BRITISH AEROSPACE ATP.

Κινητήρες: Δύο κινητήρες PW 124/125 της Pratt & Whitney, ισχύος 2520 ίππων ο καθένας.
Διαστάσεις: Εκπέτασμα πτερύγων. 30.63 μ., Μήκος: 26,01 μ., Ύψος: 7.14 μ., Πτερυγική επιφάνεια: 78,3 τ.μ.
Βάρη: Μέγιστο βάρος απογείωσης: 49.500 λίβρες (22.453 κιλά), Μέγιστο βάρος προσγείωσης: 48.000 λίβρες (21 773 κιλά)
Επιδόσεις: Διαδρομή απογείωσης: 5.050 πόδια (1539 μ.), Διαδρομή προσγείωσης: 3.600 πόδια (1.097 μ.), Μέγιστη ταχύτητα ταξιδιού: 266 κόμβοι (492 χαω) σε υψος 15.000 ποδιών. Οικονομική ταχύτητα: 262 κ.μ. (485 χαω) σε ύψος 18 000 ποδιών. Ταχύτητα για τη μέγιστη απόσταση: 240 κόμβοι (444 χαω) σε ύψος 23.000 ποδιών.

αύξηση της χωρητικότητας των επιβατών σε 72.

Το ATP θα κάνει την παρθενική του πτήση στις 6 Αυγούστου. Το πρώτο αυτο αεροσκάφος θα είναι το αεροσκάφος επιδείξεων της εταιρίας. Το πιστοποιητικό πλοημότητας πιστεύεται ότι θα απονεμηθεί μέχρι τις 30 Ιουλίου του 1987 και αμέσως μετά θα αρχίσουν οι παραδόσεις στις εταιρίες.

Για να έχει κέρδος η εταιρία που εκμεταλλευεται το ATP σε πτήσεις των 278 χιλιομέτρων, αρκεί να ειναι κρατημένο το 30% των θέσεων. Αυτό είναι σημαντικό πλεονέκτημα για το ATP και πιστεύεται ότι θα ωθήσει τις μικρές εταιριες να το προτιμήσουν, αφού ο μεγαλύτερος αριθμός των θέσεων δεν είναι κάτι που θα επιβαρύνει δυσμενώς την εκμετάλλευση του αεροσκάφους. Για πτήσεις τέτοιων αποστάσεων η κατανάλωση καυσίμου ανά κάθισμα είναι 7.39 κιλα. Κανένα άλλο κομιούτερ με 40 ή περισσότερες θέσεις δεν μπορεί να πλησιάσει την τιμή λιγότερο από 1,36 κιλά.

Το χαμηλό κόστος λειτουργίας είναι κάτι που θα κάνει το ATP να θεωρείται σοβαρός υποψήφιος για την αντικατάσταση των δικινητήριων 50θέσιων τουρμποπρόπ της παλιάς γενιάς. Σαν τέτοια μπορούν να εννοηθούν τα F 27, τα παλιότερα HS 748 ακόμα και τα πολύ παλιότερα Viscounts. Τέλος αν η τιμή του αεροπορικου καυσίμου αυξηθεί μέχρι το τέλος του αιώνα η κατηγορία του ATP θα αρχίσει να ενοχλεί σημαντικά την αγορά των μικρών τζετ.

Ο κυριότερος ανταγωνιστής είναι το ATR72 και αργοτερα ίσως μία μεγαλύτερη έκδοση του F 50. Κι ενώ ο ανταγωνισμός εχει ήδη συγκεντρώσει σημαντικό αριθμό παραγγελιών, το ATP έχει εξασφαλίσει μέχρι στιγμής 7 παραγγελίες. Αυτό δεν φαίνεται να ανησυχεί ιδιαίτερα το Βρετανό κατασκευαστή γιατί το χαμηλό κόστος εξέλιξης επιτρέπει την αποκόμιση κέρδους από το 101° αεροσκάφος και μετά, ενώ το αντίστοιχο νούμερο του ανταγωνισμού είναι πολύ μεγαλύτερο. Επίσης η πορεία των παραγγελιών του 146 είναι κάτι που καθησυχάζει την BAe τουλάχιστον προς το παρόν. Μάλιστα, σύμφωνα με δηλώσεις της τελευταίας, οι διαπραγματεύσεις με τρεις μεγάλες αεροπορικές εταιρίες έχουν προχωρήσει πολύ. Κι ας μην ξεχνάμε ότι το Σεπτέμβριο θα έχουμε το Farnborough Show, εκθεση όπου συνηθίζεται η αναγγελία παραγγελιών, μικρών ή μεγάλων. Σημειωνουμε ότι μέχρι τώρα έχουν γίνει επαφές με την Lufthansa, την SAS, την Austrian Airlines και την Swissair σύμφωνα με τις προδιαγραφές της οποίας σχεδιάστηκε το εσωτερικό και οι βοηθητικοί χώροι του ATP.

Οι ΗΠΑ και η Ευρώπη είναι οι βασικοί στόχοι χωρίς όμως να περιφρονείται και η Άπω Ανατολή. Αυτό όμως που αν υλοποιηθεί θα κάνει το ATP κατι πολύ πρωτότυπο είναι το ενδιαφέρον των Σοβιετικών να το αγοράσουν και να το συμπαραγάγουν, σαν αντικαταστάτη των πεπαλαιωμένων Il - 14 και An - 24.

Το πρόβλημα στην ενδεχόμενη αυτη συνεργασία είναι ο κινητήρας της P & W που πιθανότατα δεν θα επιτραπεί η εξαγωγή του στην Σοβ. Ένωση απο τις Η.Π.Α. Σε μια τέτοια περίπτωση η ΕΣΣΔ θα υποχρεωθεί να αγοράσει το αεροσκάφος χωρίς κινητήρες και να τοποθετήσει δικούς της πράγμα που πάλι θα παρουσιάσει δυσκολίες αφού αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει κινητηρας ανάλογος με τον PW 124 ούτε στη Σοβ. Ένωση, ούτε στην Πολωνία. Η συμφωνία αν τελικά επιτευχθεί είναι για περισσότερα από 100 ATP, αριθμός που κάθε άλλο παρά αδιάφορους αφήνει τους Βρετανούς. Μάλιστα το επικείμενο κλείσιμο αυτής της παραγγελίας μπορεί να είναι αυτό που καθησυχάζει παρά τις χαμηλές παραγγελίες τους. Η τιμή του ATP τοποθετείται στα 9,2 εκατομμύρια δολαρια.

Πρόσφατα η British Aerospace υπέγραψε συμβόλαιο συνεργασίας με την EAB αξίας 11.8 εκατομμυρίων λιρών για την κατασκευή μερών του ATP. Οι συνομιλίες για διεύρυνση της συνεργασίας με άλλο ένα συμβόλαιο αξίας 56 εκατομμυρίων λιρών συνεχίζονται.

Όπως είναι γνωστό η Ολυμπιακή Αεροπλοΐα σκοπεύει να αποκτήσει γύρω στα 15 αεροσκάφη του μεγέθους του ATP. Και δεδομένου οτι η BAe δεν ενδιαφέρεται πολύ για παραγγελίες δύο ή τριών αεροσκαφών η Ολυμπιακή πρέπει να αποτελεί σοβαρό στοχο για την BAe.

□

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• BRITISH AEROSPACE: ATP FACT FILE • Interavia 12/1982 • Air International: June 1976, February 1978, January 1986. • Flight International: 2/2/82, 11/9/82, 29/1/83, 19/3/83, 4/6/83, 23/7/83, 8/10/83, 12/11/83, 10/3/84, 21/4/84, 22/9/84, 1/9/84, 13/10/84, 20/4/85, 8/6/85, 15/6/85, 21/9/85, 14/12/85, 21-28/12/85, 4/1/86, 11/1/86, 1/2/86, 12/4/86, 10/5/86.

AEROSPATIALE BRITISH AIRCRAFT CORPORATION

CONCORDE

ΤΑ ΔΕΚΑΧΡΟΝΑ ΕΝΟΣ ΕΚΠΤΩΤΟΥ «ΠΡΙΓΚΙΠΑ»



ΔΕΚΑ ΧΡΟΝΙΑ ΠΕΡΑΣΑΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ ΠΟΥ ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΥΠΕΡΗΧΗΤΙΚΟ ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ ΕΚΑΝΕ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΗ ΠΤΗΣΗ ΤΟΥ, ΚΑΙ Η ΣΙΛΟΥΕΤΑ ΤΟΥ ΕΞΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΝΑ ΣΥΝΑΡΠΑΖΕΙ. ΑΝΑΜΦΙΣΒΗΤΗΤΑ ΕΝΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑ, ΤΟ CONCORDE ΔΕΝ ΚΑΤΩΡΘΩΣΕ ΝΑ ΕΧΕΙ ΜΙΑ ΑΞΙΟΠΡΕΠΗ ΚΑΡΙΕΡΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ. ΘΑ ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΟΥΜΕ ΝΑ ΔΩΣΟΥΜΕ ΜΙΑ ΣΕ ΒΑΘΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΟΛΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΚΑΙ ΝΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΟΥΜΕ ΤΑ ΑΙΤΙΑ ΑΥΤΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΤΟΥ, ΕΝΩ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΘΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΟΥΜΕ ΚΑΙ ΜΙΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ SST (SUPERSONIC TRANSPORT).

Του Φώτη Δημητρόπουλου

Αν ο 20ος αιώνας είναι η εποχή που ο Ανθρωπος άρχισε να αντιλαμβάνεται την αξία του χρόνου και της ταχύτητας, τότε το Concorde πρέπει να θεωρηθεί ένα γνήσιο «τέκνο» του. Ενα επίτευγμα που θα μας βοηθούσε να κάνουμε ακόμη ένα βήμα μπροστά στην ατελείωτη λεωφόρο της προόδου, άσχετα αν δεν το κατάφερε λόγω του μεγάλου κόστους.

Αναμφισβήτητα μία κορυφαία στιγμή της τεχνολογίας, το Concorde συνεχίζει μέχρι σήμερα, 10 χρόνια μετά την παρθενική του πτήση, να δέχεται δυσμενείς κριτικές σχετικά με την αποδοτικοτητα των τεράστιων επενδύσεων που εγιναν σ' αυτό.

Ξεφυλλίζοντας τις σελίδες των αεροπορικων και άλλων εντύπων των δεκαετιών του '60 και του '70 νιώθει κανείς τον πυρετο των προσπαθειων για την κατασκευή του SST. Το **S**uper **S**onic **T**ransport (υπερηχητικό μεταφορικό) έμελλε να είναι ένα επιβατικό αεροσκάφος που έχοντας δυνατότητα υπερηχητικής πτήσης, θα άλλαζε ριζικά την αντίληψη των ανθρώπων για την απόσταση που τους χώριζε.

Ο ρυθμός εξέλιξης της τεχνολογίας βρισκόταν ήδη σε ψηλά επίπεδα και τα αποτελέσματα γίνονταν όλο και πιο χειροπιαστά. Τα μεταφορικά μέσα είναι συνήθως τα πρώτα πεδία εφαρμογής των νέων τεχνολογιών. Ετσι η κινηση για την κατασκευή του SST δεν ήταν κάτι ανεξήγητο. Συμφωνα με τη φιλοσοφία των αερομεταφορών, υπάρχει μόνο μία αληθινή οικονομία: η οικονομια του χρόνου. Και η μόνη ίσως αποτελεσματική μέθοδος για την εξοικονόμηση του χρόνου είναι η αυξηση της ταχύτητας. Κι αυτό, άλλωστε είναι αυτό που προσφέρει η πολιτική αεροπορία με τη συνεχή της εξέλιξη.

Πόσο όμως είχαν «ωριμάσει» οι συνθήκες για την εμφάνιση του SST; Είχε αντιληφθεί ο μέσου επιπέδου κάτοικος του πλανήτη την ανάγκη γι' αυτήν την οικονομία χρόνου; Και πόσοι είναι οι επιβάτες που θα προτιμούσαν το Concorde για πτήση σε μία άλλη ήπειρο πληρώνοντας ένα σεβαστό ποσό για εισιτήριο; Βλέποντας σφαιρικά την πορεία του Concorde, διαπιστώνουμε ότι οι συνθήκες κάθε άλλο παρά ώριμες ήταν για την καταξίωση της προσφοράς του.
Ίσως τελικά δεν είναι μεγάλο το ποσοστό των επιβατών που βλέπουν επιτακτική μία πτήση Παρίσι - Ν. Υόρκη ή Λονδίνο - Ν. Υόρκη με υπερηχητική ταχύτητα, γιατί οι υποχρεώσεις τους δεν μπορούν να περιμένουν πολύ. Το σίγουρο όμως είναι ότι το Concorde είναι ένα από τα πιο προηγμένα αεροσκάφη στην ιστορία της Αεροπορίας. Όπως επίσης το ότι έγινε η αιτία να προσεγγίσουν ο ένας τον άλλο, η Μεγ. Βρετανία και η Γαλλία δύο μεγάλες ευρωπαϊκές χώρες που δεν είχαν τις καλύτερες δυνατές σχέσεις μεταξύ τους.
Το πρόγραμμα κατασκευής ολοκληρώθηκε αφού ξεπέρασε πολλά εμπόδια, με μικρό ή επικίνδυνα μεγάλο βαθμό σοβαρότητας. Ας παρακολουθήσουμε την ενδιαφέρουσα αυτή πορεία.

Η «ΓΕΝΝΗΣΗ» ΤΗΣ ΙΔΕΑΣ

Οι Βρετανοί έκαναν έρευνα γύρω από ένα υπερηχητικό επιβατικό αεροσκάφος, από το 1956. Η έρευνα αυτή έκλεισε με μία απόρρητη έκθεση της αρμόδιας επιτροπής (STAC). Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι οι Γάλλοι είχαν ασχοληθεί με παρόμοιο πρόγραμμα, μέχρι την Έκθεση του Παρισιού (Le Bourget) τον Ιούνιο του 1959, όπου τους προτάθηκε συνεργασία. Μέσα στους επόμενους 12 μήνες είχαν στη διάθεσή τους την έκθεση της STAC, που σημειωτέον δεν έχει παρουσιαστεί ούτε στη Βρετανική Βουλή. Στο επόμενο Πάρις Ερ Σόου, το 1961, η γαλλική απάντηση ήρθε με ένα μοντέλο "Super Caravelle", ένα δελταπτέρυγο αεροσκάφος που δεν διέφερε από αυτό που πρότειναν οι Άγγλοι. Ας μην ξεχνάμε ότι το Caravelle ήταν από τα αεροσκάφη που γέμιζαν τους Γάλλους με περηφάνια.
Όταν το Νοέμβριο του 1962 οι δύο πλευρές υπέγραψαν τη συμφωνία για την εξέλιξη και κατασκευή ενός υπερηχητικού επιβατικού αεροσκάφους η βρετανική αεροπορική βιομηχανία ήταν τρεις φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη γαλλική. Παρ' όλα αυτά η συνθήκη μιλούσε για ίση συμμετοχή και ευθύνη στο πρόγραμμα. Αυτή η «θυσία» των Άγγλων έγινε στόχος σφοδρών επικρίσεων, όμως είχαν και οι δύο πλευρές σοβαρούς λόγους για να συμφωνήσουν στο πρόγραμμα.
Οι Γάλλοι είδαν, προφανώς, μία ευκαιρία να αναπτύξουν τη βιομηχανία τους και να πετύχουν μία ισοτιμία με τους πρωτοπόρους Ευρωπαίους κατασκευαστές. Η επιτυχία των Mirage και Caravelle είχαν τονώσει την πεποίθησή τους να μπορέσουν να κατασκευάσουν αξιόλογα τζετ, γνώριζαν όμως ότι η βιομηχανία τους ήταν πολύ μικρή για να κατασκευάσουν ένα SST μόνοι τους. Από την άλλη πλευρά οι Άγγλοι ήταν μάλλον απογοητευμένοι. Αν και κατόρθωσαν να προλάβουν τους Αμερικανούς στο πρώτο επιβατικό τζετ, το Comet απέτυχε ενώ το VC 10 δεχόταν επικρίσεις ακόμα και από την British Airways. Αυτό που έκανε τους Βρετανούς να θυσιάσουν την τεχνολογική πρωτοπορία τους συνεργαζόμενοι με τους Γάλλους ήταν η επιθυμία τους να συνδεθούν με την Ευρώπη.
Έτσι, λοιπόν, το Concorde ενσάρκωσε τις τελευταίες, ίσως ελπίδες για μία ευρωπαϊκή βιομηχανία εντελώς ανεξάρτητη από τις Η.Π.Α.
Κάτι αξιοσημείωτο ήταν ότι στη συμφωνία δεν προβλεπόταν κανένας μηχανισμός που θα επέτρεπε στον ένα ή τον άλλο συνεταίρο να παραιτηθεί. Σύμφωνα με τη συμφωνία θα εξελίσσονταν δύο διαφορετικά αεροσκάφη. Ένα μεσαίων και ένα μεγάλων αποστάσεων. Το πρώτο που ήταν γαλλική ιδέα εγκαταλείφθηκε το 1964, όταν δεν κατάφερε να προσελκύσει το ενδιαφέρον αεροπορικών εταιριών. Παράλληλα η Pan Am εξέφραζε το ενδιαφέρον της για το αεροσκάφος με μεγάλη ακτίνα ταξιδιού.
Δεν ήταν λίγες οι φορές που και οι δύο πλευρές αναζήτησαν τρόπους για να παραιτηθούν. Η σοβαρότερη περίπτωση για τους Βρετανούς ήταν νίκη των Εργατικών το 1964. Όμως οι Γάλλοι δεν δέχτηκαν ούτε συζήτηση γιατί δεν είχαν καρπωθεί τα οφέλη που πρόβλεπε η συμφωνία. Το 1965 κάμφθηκε το ηθικό των Γάλλων λόγω οικονομικών δυσκολιών. Αυτή τη φορά το Concorde «έσωσαν» οι Βρετανοί που με τις επενδύσεις τους είχαν εξαρτήσει το μέλλον της βιομηχανίας τους από αυτό. Τον Ιούνιο του 1970 το 25% του δυναμικού της αγγλικής αεροπορικής βιομηχανίας εργαζόταν για το Concorde.
Τελικά το Concorde επιβιώνει και ύστερα από πολυδάπανες αλλαγές (κόστους 1.75 δις δολ.) παίρνει τη μορφή του, με βάρος 170 τόννων και χωρητικότητα 130 περίπου θέσεων.

ΔΙΑΛΕΓΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

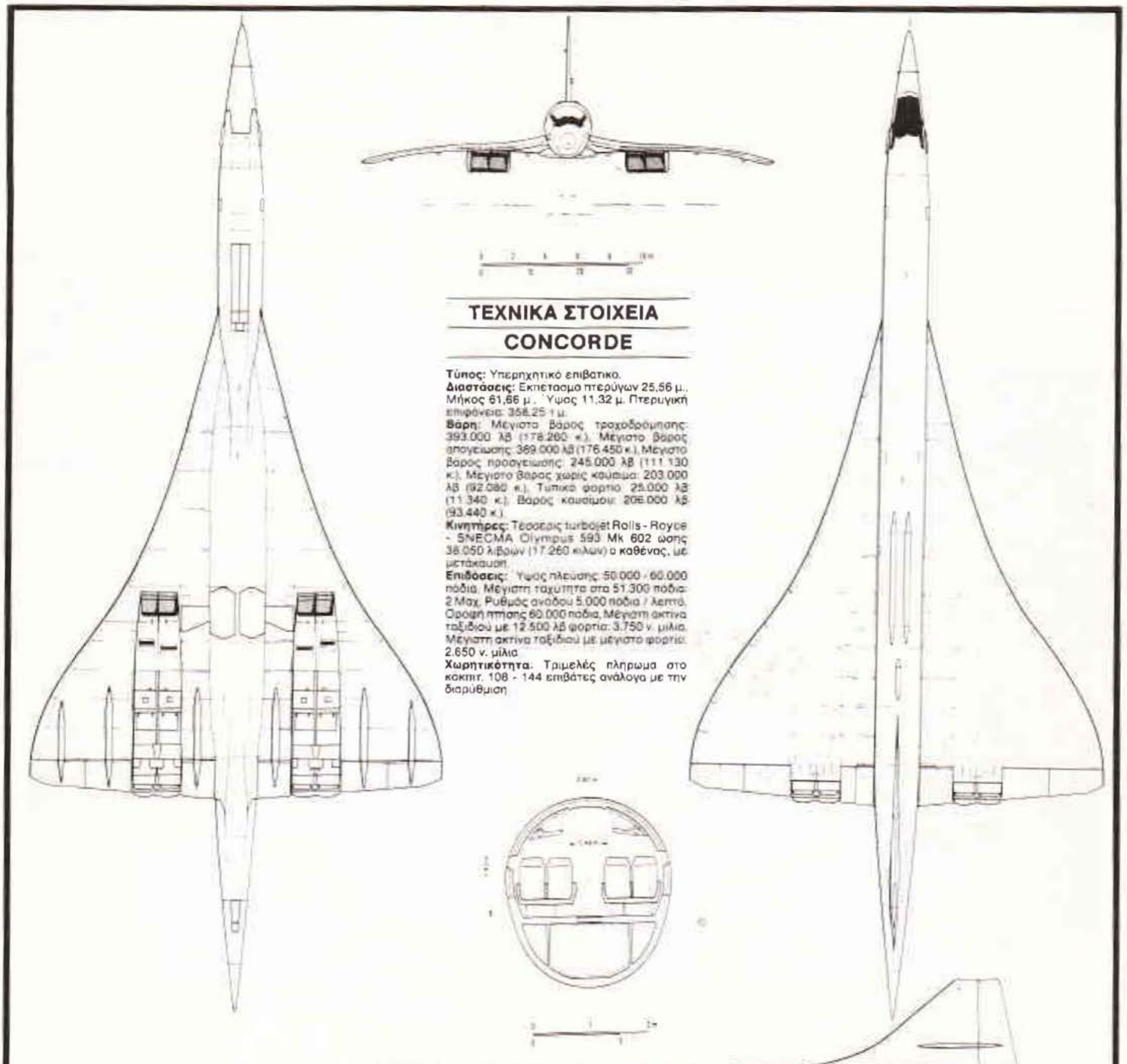
Σ' ένα σχέδιο υπερηχητικού επιβατικού η πιο κρίσιμη απόφαση είναι η επιλογή της ταχύτητας πλεύσης. Κι αυτό γιατί η ταχύτητα αυτή έχει επιπτώσεις στην αεροδυναμική μορφή, τη δομή του αεροσκάφους καθώς και τα υλικά που χρησιμοποιούνται σ' αυτήν. Κάνοντας παράλληλα ανεξάρτητες μελέτες, Γάλλοι και Βρετανοί μηχανικοί κατέληξαν σε μία ταχύτητα 2,2 Μαχ. Αργότερα και για λόγους που έχουν σχέση με τη διάρκεια ζωής των δομικών στοιχείων η ταχύτητα μειώθηκε σε 2 Μαχ.
Υπάρχουν δύο λόγοι που οδήγησαν τους μηχανικούς στην επιλογή των 2,2 Μαχ. Ο πρώτος είναι η μεταβολή των θερμοκρασιών στη δομή σε σχέση με την ταχύτητα και ο δεύτερος η αποδοτικότητα. Η δομή του Concorde, καθώς και όλα του τα συστήματα, έπρεπε να σχεδιαστούν για να λειτουργούν αποτελεσματικά σ' ένα ευρύτερο φάσμα θερμοκρασιών από αυτό ενός συνηθισμένου επιβατικού.
Το φάσμα αυτό ξεκινάει από τους -45° C για υποηχητική πτήση στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας και φτάνει τους +150° C για υπερηχητική πτήση.
Ύστερα από έρευνες αντοχής υλικών και στις δύο χώρες, διαπιστώθηκε ότι το ανώτερο όριο ταχύτητας για δομή κατασκευασμένη από αλουμίνιο ήταν 2,2 Μαχ. Για να επιτευχθούν ταχύτητες μεγαλύτερες από αυτή θα έπρεπε η δομή να κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα ή κράματα τιτανίου. Αυτό θα σήμαινε μεγαλύτερη διάρκεια του σταδίου της εξέλιξης και φυσικά πολύ μεγαλύτερο κόστος.
Μέχρι τότε οι σχεδιαστές των αεροσκαφών καθώς και οι μηχανικοί παραγωγής τους είχαν εμπειρία πάνω από 40 χρόνια στη χρήση κραμάτων αλουμινίου, πράγμα που τους είχε εξοικειώσει με τα πλεονεκτήματά τους, όπως και με τους περιορισμούς τους. Αυτός ήταν και ο κυριότερος λόγος που προτιμήθηκαν για τη δομή του Concorde. Ένας άλλος, δευτερεύων ήταν το χρονικό πλεονέκτημα των 3 Μαχ σε σχέση με αυτό των 2.2. Έτσι μία υπερατλαντική πτήση θα συντομευόταν κατά 20 μόλις λεπτά, χρόνος που δεν δικαιολογεί το υψηλό κόστος εξέλιξης.
Δύο παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν μελετάται η ολική απόδοση: Αυτά είναι η αεροδυναμική απόδοση και η ωστική απόδοση. Η αεροδυναμική απόδοση παίρνει την ψηλότερη (και καλύτερη) τιμή της σε μία ταχύτητα 0,8 Μαχ.
Καθώς η ταχύτητα αυξάνει στο 1 Μαχ, η αεροδυναμική απόδοση μειώνεται απότομα, μείωση που συνεχίζεται και στην περιοχή 1,3 έως 3 Μαχ, με μικρότερο όμως ρυθμό.
Η μείωση της αεροδυναμικής απόδοσης αντισταθμίζεται από την αύξηση της αντίστοιχης ωστικής, που (για «καθαρόαιμο» τουρμποτζέτ) αυξάνεται συνεχεία μέχρι τα 3 Μαχ.
Το αποτέλεσμα της αντιστάθμισης των δύο πιο πάνω μεγεθών είναι η ολική απόδοση και παίρνει την καλύτερη τιμή της για ταχύτητα 2 Μαχ.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΠΤΕΡΥΓΑ

Ο αντικειμενικός σκοπός της σχεδίασης της πτέρυγας του Concorde ήταν η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση κάτω από τις αντικρουόμενες συνθήκες των πτήσεων με χαμηλές και ψηλές ταχύτητες. Γι' αυτό η βελτίωση διαμόρφωση θα ήταν ένας συμβιβασμός των ιδανικών λύσεων για κάθε περίπτωση.
Η έρευνα έδειξε ότι το βέλτιστο σχήμα πτέρυγας για ταχύτητα 2 Μαχ είναι ένα καμπυλόγραμμο δέλτα, μήκους ίσου με 3 φορές το μισό του εκπετάσματος. Το σχήμα αυτό εξασφαλίζει χαμηλή οπισθέλκουσα σε μεγάλες ταχύτητες αν και απέχει πάρα πολύ από την ιδανική πτέρυγα για υποηχητικές πτήσεις. Στη διάρκεια της εξέλιξης αυξήθηκε η πτερυγική επιφάνεια και τροποποιήθηκαν τα ακροπτερύγια και τα χείλη προσβολής για να βελτιωθεί ο έλεγχος και ο λόγος άνωσης προς οπισθέλκουσα στις χαμηλές υποηχητικές ταχύτητες.
Μία από τις ιδέες για την πτέρυγα του Concorde ήταν και η πτέρυγα μεταβλητής γεωμετρίας, προκειμένου να επωφεληθεί τα μέγιστα δυνατά και από τις χαμηλές και τις υψηλές ταχύτητες. Όμως η ιδέα αυτή απορρίφθηκε για λόγους αυξημένου βάρους και πολυπλοκότητας.
Το σχήμα των πτερύγων του Concorde λέγεται "Ogee" ή "Wine Glass" (ποτήρι του κρασιού).
Επίσης υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της θέσης του κέντρου βάρους του αεροσκάφους σε σχέση με το κέντρο άντωσης, με μετακίνηση του καυσίμου στις δεξαμενές.
Στη διάρκεια της προσέγγισης για προσγείωση, ένα δελταπτέρυγο αεροσκάφος έχει μεγάλη γωνία προσβολής. Και στην απογείωση, η γωνία προσβολής είναι μεγαλύτερη από την αντίσταση ενός αεροσκάφους με συμβατικές πτέρυγες. Σ' αυτές τις μεγάλες γωνίες προσβολής, η ροή του αέρα αποκολλάται πάνω από το χείλος προσβολής και σχηματίζει στροβιλισμούς. Αν αυτοί οι στροβιλισμοί διατηρηθούν σταθεροί, ακολουθούν τη γραμμή του χείλους προσβολής και παράγουν πρόσθετη άντωση σ' αυτές τις δύο φάσεις της πτήσης, όπου τα συνηθισμένα αεροσκάφη χρησιμοποιούν υπεραντωτικές διατάξεις. Το χείλος προσβολής του Concorde είναι ακριβώς έτσι διαμορφωμένο, ώστε να σταθεροποιούνται οι στροβιλισμοί.

ΑΤΡΑΚΤΟΣ

Δεδομένου ότι η επιφάνεια της διατομής της ατράκτου είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την υπερηχητική πτήση, η διατομή αυτή διαμορφώθηκε έτσι ώστε να μπορεί να φιλοξενεί τέσσερα καθίσματα σε κάθε σειρά. Μια πιό φαρδιά άτρακτος θα ήταν ανεπίτρεπτη πολυτέλεια λογω υπερβολικής κατανάλωσης της ενέργειας των κινητήρων και δεν φαίνεται να απασχόλησε σοβαρά τους σχεδιαστές του Concorde αφού είχαν υπόψη τους ένα αεροσκάφος που θα έδινε τη δυνατότητα μιάς φυσιολογικής αύξησης της παραγωγικότητας σε σχέση με τα διηπειρωτικά επιβατικά της πρώτης γενιάς. Έτσι το Concorde θα μετέφερε έναν αριθμό επιβατών που θα κυμαινόταν από 108 έως 144.
Η θερμοκρασία στο εξωτερικό της ατράκτου σε υπερηχητική πλεύση είναι γύρω στους 120° C και μειώνεται στους 20° C στο εσωτερικό μέρος της ατράκτου. Κι αυτή η σημαντική μείωση γίνεται σ' ένα πάχος 12.7 εκατοστών! Αυτό ήταν ένα εντελώς νέο πρόβλημα στη σχεδίαση πολιτικών αεροσκαφών. Αλλά και στα στρατιωτικά αεροσκάφη το πρόβλημα δεν είναι τόσο μεγάλο, διότι το Concorde βρίσκεται στην υπερηχητική περιοχή των ταχυτήτων, περισσότερο από κάθε άλλο αεροσκάφος, στη διάρκεια μιάς πτήσης.
Εξάλλου, επειδή το ύψος πτήσης του Con-



ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
CONCORDE

Τύπος: Υπερηχητικό επιβατικο.
Διαστάσεις: Εκπετασμα πτερύγων 25,56 μ., Μήκος 61,66 μ., Ύψος 11,32 μ. Πτερυγική επιφάνεια 358,25 τ.μ.
Βάρη: Μεγιστο βάρος τροχοδρόμησης 393.000 λβ (178.260 κ.). Μεγιστο βαρος απογειωσης 389.000 λβ (176.450 κ.). Μεγιστο βαρος προσγειωσης 245.000 λβ (111.130 κ.). Μεγιστο βαρος χωρις καυσιμα 203.000 λβ (92.080 κ.). Τυπικο φορτιο 25.000 λβ (11.340 κ.). Βαρος καυσίμου 206.000 λβ (93.440 κ.)
Κινητήρες: Τέσσερις turbojet Rolls - Royce - SNECMA Olympus 593 Mk 602 ωσης 38.050 λιβρών (17.260 κιλών) ο καθένας, με μετάκαυση.
Επιδόσεις: Υψος πλεύσης 50.000 - 60.000 πόδια. Μέγιστη ταχυτητα στα 51.300 πόδια: 2 Max. Ρυθμός ανόδου 5.000 πόδια / λεπτό, Οροφή πτήσης 60.000 πόδια, Μέγιστη ακτίνα ταξιδιού με 12.500 λβ φορτίο: 3.750 ν. μίλια. Μέγιστη ακτίνα ταξιδιού με μέγιστο φορτίο: 2.650 ν. μίλια
Χωρητικότητα. Τριμελές πλήρωμα στο κοκπιτ. 108 - 144 επιβάτες ανάλογα με την διαρύθμιση

corde είναι μιάμιση φορά μεγαλύτερο από αυτό των συνηθισμένων επιβατικών είναι αναγκαία η μεγαλύτερη συμπίεση της καμπίνας. Βέβαια αυτό είναι σε βάρος της φυσικής άνεσης των επιβατών αλλά είναι κάτι που αντισταθμίζεται από τη δραστική μείωση του χρόνου πτήσης.

Το πιό χαρακτηριστικό εξωτερικό γνώρισμα του ευρωπαϊκού SST είναι το σπαστό ρύγχος.

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, τα δελταπτέρυγα αεροσκάφη στη διάρκεια της απογείωσης και της προσγείωσης διατηρούν μεγάλη γωνία προσβολής. Αυτό όμως, σε συνδυασμό με το ότι η αεροδυναμική ενός υπερηχητικού αεροσκάφους υπαγορεύει ένα επιμηκες ρύγχος που καταλήγει σε μία πολύ οξεία γωνία, μειώνει πολύ την ορατότητα των χειριστών στις δύο πιό ευαίσθητες φάσεις της πτήσης. Για να αποφευχθεί το ανεπιθύμητο αυτό φαινόμενο όλο το τμήμα της ατράκτου που βρίσκεται εμπρός το κόκπιτ είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να μπορεί να χαμηλώνει στην απο - προσγείωση ενώ στην υπόλοιπη πτήση να αποτελεί τη φυσική προέκταση της υπόλοιπης ατράκτου. Το σπαστό αυτό ρύγχος αποτελείται από δύο τμήματα: Το κυρίως ρύγχος και ένα δεύτερο αλεξινέμιο (visor) που χαμηλώνει ή σηκώνεται ανεξάρτητα από το υπόλοιπο ρύγχος. Το δεύτερο αυτό αλεξινέμιο προστατεύει το βασικό αλεξινέμιο του κόκπιτ από τη μεγάλη θερμότητα που αναπτύσσεται στην υπερηχητική πτήση.

Όταν είναι υψωμένο, οι χειριστές βλέπουν έξω δια μέσου και των δύο αλεξινεμίων. Το πρόσθετο αλεξινέμιο είναι προϊόν της τεχνολογίας γυαλιού υψηλής αντοχής, άλλος

ένας τομέας που επωφελήθηκε από την κατασκευή του Concorde. Σε υπερηχητική πτήση το ρύγχος και το visor είναι υψωμένα. Στην απογείωση και στη διάρκεια της υποηχητικής αναρρίχησης, το visor είναι χαμηλωμένο καθώς και το ρύγχος που βρίσκεται σε γωνία -5°. Στην προσέγγιση και στην προσγείωση το visor είναι χαμηλωμένο ενώ το ρύγχος βρίσκεται σε γωνία -15°, που είναι και η μέγιστη γωνία κάμψης.

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Η ταχύτητα πλεύσης, των 1350 μιλίων ανά ώρα, του Concorde είναι η ίδια μ' αυτή μιάς σφαίρας που εκτοξεύεται από ένα τουφέκι. Και ο σκοπός ήταν ένα υπερηχητικό αεροσκάφος που να μπορεί να κινείται με αυτήν την ταχύτητα, τουλάχιστον για δυο ώρες σε κάθε πτήση. Φυσικό λοιπόν ένα από τα πλέον κρίσιμα συστήματα του αεροσκάφους να είναι οι κινητήρες του.

Με φορτίο να ισοδυναμεί μόλις με το 7% του συνολικού βάρους της απογείωσης η αποδοτική λειτουργία των κινητήρων μπορούσε να είναι κάλλιστα ο παράγοντας που θα καθόριζε αν η εκμετάλλευση του Concorde θα ήταν κερδοφόρος ή όχι.

Μελέτες που έγιναν, έδειξαν ότι ο καλύτερος κινητήρας για το Concorde θα ήταν ένας turbo jet με ένα μέτριο λόγο πιέσεων. Αν και στα υποηχητικά επιβατικά η καλύτερη λύση είναι ο κινητήρας διπλής ροής με μεγάλο λόγο παράκαμψης, στα υπερηχητικά δε συμβαίνει το ίδιο, γιατί σε ταχύτητες μεγαλύτερες του ήχου γίνεται συμπίεση και στο κάλυμμα του κινητήρα, οπότε ο λόγος πιέσεων που θα απαιτείται από τον κινητήρα είναι μικρότερος.

Ο κινητήρας Olympus της Rolls Royce που προτιμήθηκε τελικά για το Concorde είναι πολύ πιο ηλικιωμένος από αυτό. Το σχέδιο του είχε δημιουργηθεί 25 χρόνια πριν, προκειμένου να ικανοποιήσει τις προδιαγραφές των κινητήρων για ένα υποηχητικό στρατιωτικό αεροσκάφος που δεν ήταν άλλο από το βομβαρδιστικό Vulcan. Ένας υπερηχητικός κινητήρας, ο Olympus 320, εξελίχθηκε για το BAC TSR 2 ενός τακτικού στρατιωτικού αεροσκάφους κρούσης και αναγνώρισης. Οι αλλαγές που έγιναν αφορούσαν κυρίως στα χρησιμοποιούμενα υλικά για την αύξηση των θερμοκρασιών λειτουργίας.

Αυτό που έπαιξε τον κυριότερο ρόλο στην επιλογή του Olympus ήταν ότι ήταν ήδη διαθέσιμος, ενώ οι πιθανοί αντίπαλοι βρίσκονταν ακόμη στο σχεδιαστήριο.

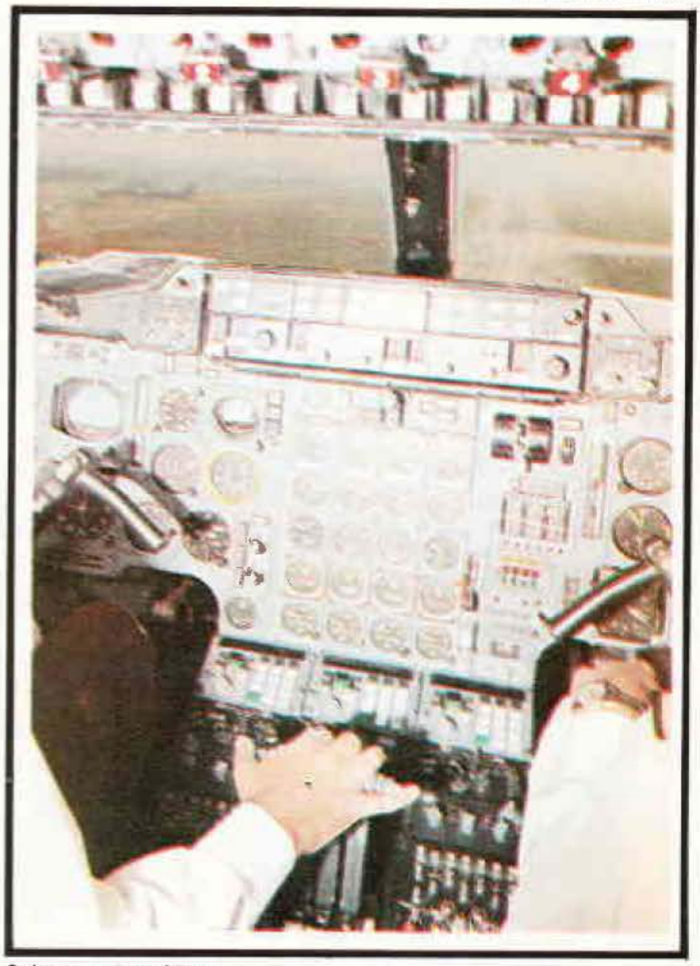
Η τελική έκδοση για το Concorde είναι ο Olympus 593 Mk 602, ένας συμβατικός turbojet αξονικής ροής διπλού άξονα, με μετάκαυση, που παράγει 38050 λίβρες ώσης στην απογείωση.

Ένα μεταβλητό σύστημα συγκλινόντων - αποκλινόντων ακροφυσίων εξασφαλίζει τη μεγιστοποίηση της απόδοσης σ' όλες τις συνθήκες πτήσης ενώ το απλό και ελαφρο σύστημα μετάκαυσης παρέχει πρόσθετη ώση στη φάση της απογείωσης και της διηχητικής επιτάχυνσης. Η αεροεισαγωγή είναι σχεδιασμένη για να τροφοδοτεί το συμπιεστή του κινητήρα με αέρα υποηχητικής ταχύτητας. Αυτό γίνεται με ένα συγκλίνοντα - αποκλίνοντα αγωγό που διαμορφώνεται με τη βοήθεια δύο κινητών επιφανειών. Η μπροστινή επιφάνεια δημιουργεί ένα σύστημα κυμάτων κρούσης με αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας του αέρα σε επίπεδα κάτω ακριβώς από αυτά του ήχου. Μεγαλύτερη επιβράδυνση του ρεύματος του αέρα γίνεται στον αποκλίνοντα αγωγό που σχηματίζεται από την πίσω επιφάνεια. Σε πλεύση με ταχύτητα 2 Μαχ, οι συνθήκες του αέρα στην είσοδο του συμπιεστή είναι ταχύτητα 0,45 Μαχ και πίεση εφτά φορές μεγαλύτερη από αυτήν του περιβάλλοντος.

Η μεγάλη αποτελεσματικότητα των κινητήρων σ' όλη την έκταση του φακέλου πτήσης είναι το αποτέλεσμα ακροφυσίου μεταβλητής γεωμετρίας. Αυτό περιλαμβάνει το σωλήνα εξαγωγής των καυσαερίων, ένα πρωτεύον και ένα δευτερεύον ακροφύσιο. Το τελευταίο χρησιμοποιείται και σαν αναστροφέας ώσης. Το μεταβλητό πρωτεύον ακροφύσιο επιτρέπει στον κινητήρα να λειτουργεί στη μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία εισόδου στο στρόβιλο (TET), σ' ολόκληρο το φάσμα των ταχυτήτων. Τα πτερύγια των στροβίλων ψύχονται με αέρα από το συμπιεστή, αυξάνοντας έτσι την αντοχή τους σε θερμοκρασίες ρεύματος καυσαερίων μεγαλύτερες κατά 200 - 300° C. Πριν από το δευτερεύον ακροφύσιο υπάρχουν περιφερειακά τοποθετημένες 8 κινητές επιφάνειες (spade silencers), που όταν είναι επιθυμητή η μείωση του θορύβου, μετακινούνται προς τα μέσα και επιτρέπουν την ανάμειξη αέρα του περιβάλλοντος με το ρεύμα των καυσαερίων.



Το εσωτερικό ενός Concorde. Ο χώρος δεν είναι ιδιαίτερα άφθονος, αλλά τα καθίσματα είναι αρκετά φαρδιά.



Ο πίνακας οργάνων ελέγχου.

Οι αντικειμενικοί στόχοι της σχεδίασης του Olympus ήταν:

- Μέγιστη εξοικονόμηση βάρους με την καλή σχεδίαση των επί μέρους τμημάτων.
- Μέγιστη απόδοση των τμημάτων.
- Συμπαγής κατασκευή για ευκολία συντήρησης και επισκευής.
- Προηγμένες τεχνικές παρακολούθησης της κατάστασης του κινητήρα.
- Μείωση κρατήσεων σε μηδενική στάθμη.
- Χαμηλές εκπομπές καπνού και θορύβου.
- Ηλεκτρονικός έλεγχος των κινητήρων για ελαχιστοποίηση του φόρτου εργασίας του πληρώματος.
- Λειτουργία με κανονικό καύσιμο.

Ο βασικός κινητήρας έχει συμπιεστές υψηλής και χαμηλής πίεσης που οδηγούνται ανεξάρτητα από μονοβάθμιους στροβίλους. Η καύση γίνεται σε δακτυλιοειδή θάλαμο καύσης.

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στα διάφορα μέρη διαφέρουν ανάλογα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν τιτά-



νιο, χάλυβας, νικέλιο κ.α.
Σήμερα ύστερα από 10 χρόνια πτήσεων, ο Olympus 593 εξακολουθεί να χαρακτηρίζεται σαν ισχυρός και ανθεκτικός παρά την παλιά, για τις μέρες μας τεχνολογία του. Οι τεχνικές παρακολούθησης εντόπισαν αρκετές φορές βλάβες που δεν έγιναν ποτέ αντιληπτές σε πτήση όταν πλέον μπορεί να ήταν αρκετά αργά. Αυτό που δεν έχει καταφέρει ακόμα να φτάσει σε ψηλά επίπεδα αξιοπιστίας είναι ο θάλαμος καύσης. Αρχικά είχε διάρκεια ζωής γύρω στις 500 ώρες. Αργότερα αν και τροποποιήθηκε, η διάρκεια ζωής δεν έφτασε τις 2.000 ώρες, που είναι πολύ χαμηλή σε σχέση με τις 10.000 ώρες του θαλάμου καύσης του JT8D.
Μετά από μερικές ματαιώσεις απογειώσεων με μεγάλη ταχύτητα, αποτέλεσμα βλάβης του συστήματος μετάκαυσης, το Concorde μπορεί να απογειώνεται και με 3 μόνο κινητήρες σε μετάκαυση κάτω από ορισμένους περιορισμούς στην ταχύτητα και το βάρος.
Η χειρότερη βλάβη που συνέβη ποτέ ήταν όταν έσπασε ένα πτερύγιο του συμπιεστή ΧΠ, στη διάρκεια υπερηχητικής πτήσης, και μέρη του έφτασαν μέχρι το στρόβιλο. Παρά την πυρκαγιά που ξέσπασε, η βασική δομή του αεροσκάφους δεν πειράχτηκε κι αυτό λόγω των πολύ αποτελεσματικών θερμικων ασπίδων.
Ορισμένες τροποποιήσεις που έγιναν σε κρίσιμα και πολύπλοκα μέρη όπως οι αεροεισαγωγές μεταβλητης γεωμετρίας, βελτιωσαν την αξιοπιστια τους. Οι εταιρίες μπορούν να σχεδιάζουν τροποποιήσεις αρκεί να ενημερώνουν τον κατασκευαστή.
Για τον κινητήρα υπεύθυνη είναι η Rolls - Royce ενώ για τα ακροφύσια η γαλλικη SNECMA.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ

Αν ρωτούσαμε πριν από 20 περίπου χρονια τους σχεδιαστές του Concorde, ποιό σύστημα θα ταλαιπωρούσε - περισσότερο ένα τετοιο υπερηχητικό αεροσκάφος είναι μάλλον δύσκολο να περιμέναμε «το σύστημα προσγείωσης» σαν απάντηση. Κι όμως η απάντηση αυτή θα ήταν η πιο σωστή. Πέντε από τις εκατό αναχωρήσεις πτήσεων του Concorde έχουν καθυστέρηση μεγαλύτερη από 15 λεπτά. Από αυτές οι 1,4 οφείλονται σε βλάβες του συστηματος προσγειωσης.
Το συστημα αυτό του Concorde έχει δύο κύρια σκέλη με 4 τροχούς το καθένα, ενώ το ριναίο έχει δύο. Τα ελαστικά του Concorde είναι λεπτά, έχουν μεγάλη πίεση και καταπονούνται περισσότερο απο κάθε άλλο ελαστικό άλλου αεροσκάφους από άποψη φόρτισης και ταχύτητας απογείωσης. (τυπική V_R = 200 κομβοι). Οι μεγάλες ταχύτητες απογείωσης είναι αναπόφευκτο αποτέλεσμα της χαμηλής απόδοσης των πτερύγων σε μικρές ταχύτητες και κάνουν τα ελαστικά ιδιαίτερα ευπρόσβλητα λόγω των μεγάλων θερμοκρασιών που αναπτύσσονται. Αρκεί να αναφέρουμε ότι ένα νέο ελαστικό αντέχει για 40 προσγειώσεις σε σύγκριση με τις 200 ενός Μπόινγκ 737.
Τα φρένα άνθρακα της Dunlop τοποθετήθηκαν στο Concorde για πρώτη φορά. Σ' αυτό δοκιμάστηκαν και αποδείχθηκε η καλή τους απόδοση, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ματαίωσης της απογείωσης. Ήδη η Boeing και η Airbus επέλεξαν φρένα άνθρακα για τα νέα τους δικινητήρια σαν αποτέλεσμα της καλής εμπειρίας με το Concorde.
Ένα σοβαρό περιστατικό έγινε το 1981 στην Washington, όταν ένα Concorde της Air France «έχασε» δύο ελαστικά στη διάρκεια της απογείωσης. Τα κομμάτια των ελαστικών αχρήστεψαν δύο κινητήρες και τρύπησαν τις δεξαμενές καυσίμου των πτερύγων, από τις οποίες άρχισε να τρέχει καύσιμο στα φρένα, που είχαν ανάψει, στην προσπάθεια ανάσχεσης της μεγάλης ταχύτητας. Ευτυχώς δεν έγινε τίποτε. Το περιστατικό αυτό οδήγησε στην τοποθετηση ενός αισθητηρα στο σύστημα προσγείωσης, που αντιλαμβάνεται πότε ένα ελαστικό γίνεται πολύ μαλακό και προειδοποιεί το χειριστή για επικείμενη αστοχία. Αυτό που αντιλαμβάνεται ο αισθητήρας είναι οι ταλαντώσεις που γίνονται σε περίπτωση υπερθέρμανσης ή αστοχίας του υλικου. Η προειδοποίηση γίνεται για ταχύτητες μέχρι 135 κόμβους. Επίσης μετά το ατύχημα της Washington, τα ελαστικά και οι τροχοί ενισχύθηκαν έτσι ώστε οι τελευταίοι να αντέχουν σε περιπτωση αστοχίας των ελαστικών.

ΚΟΚΠΙΤ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Το πλήρωμα στο κόκπιτ του Concorde είναι τριμελές: Κυβερνήτης - συγκυβερνήτης - μηχανικός. Κατά τη σχεδιαση του κόκπιτ έγινε προσπάθεια να μην υπάρξουν αλλαγες από τα καθιερωμενα στάνταρντς των άλλων αεροσκαφών. Έτσι οι χειριστές αισθάνονται εξοικειωμένοι από την πρώτη τους κιόλας γνωριμία με το Concorde. Τα χειριστήρια είναι συμβατικά, όπως και όλα τα όργανα ελέγχου και η διάταξη των τελευταίων.
Για να μειωθεί ο φόρτος εργασίας του πληρώματος, έχει εγκατασταθεί ένας αρκετά μεγάλος αριθμός αυτόματων συστημάτων ελέγχου πτήσης. Έτσι το Concorde διαθέτει διπλό σύστημα αυτόματου πιλότου, αυτόματη σταθεροποίηση, δύο συστήματα auto-throttle, δύο ανεξάρτητα συστήματα υπολογισμού των στοιχείων του αέρα και συστήματα προσγείωσης για όργανα που μπορούν να εκτελέσουν τυφλή προσγείωση (Cat III).
Ο αυτόματος πιλότος δεν είναι κάτι το επαναστατικό, αυτό όμως δεν ισχύει και για το flight director system, το οποίο υπολογίζει και κατευθύνει το αεροσκάφος κατά μήκος της ιδανικότερης πορείας στην απογείωση και αναρρίχηση, παίρνοντας υπόψη όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν κάτι τέτοιο. Πρόκειται για τον πρόγονο των σημερινών Flight Management Systems, που είναι στάνταρντ εξοπλισμός στα μοντέρνα αεροσκάφη της Πολιτικής Αεροπορίας.
Η αυτόματη σταθεροποίηση ενισχύει την φυσική ευστάθεια του αεροσκάφους και βελτιώνει τον έλεγχο από τους χειριστές όπως επίσης και την άνεση των επιβατών. Εξουδετερώνει τελείως τυχόν ανωμαλίες του αέρα, καθώς και την τάση του αεροσκάφους να εκτραπεί σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο τεθεί εκτός λειτουργίας ένας ή περισσότεροι κινητήρες. Στη διάρκεια του σταδίου των πτητικών δοκιμών, εξομοιώθηκε κράτηση δύο κινητήρων στην ίδια πλευρά του αεροσκάφους και διαπιστώθηκε ότι ο έλεγχος αντιστάθμισης του αεροσκάφους είναι πολύ εύκολος με ή χωρίς τη βοήθεια του συστήματος αυτόματης σταθεροποίησης.
Τρία αδρανειακά συστήματα ραδιοναυτιλίας (INS) εξασφαλίζουν την απόλυτη αυτονομία του αεροσκάφους να πετάξει σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου χωρίς εξωτερική βοήθεια, πράγμα που ήταν μία από τις προδιαγραφές σχεδίασης.

Υδραυλικά συστήματα χρησιμοποιούνται εκεί οπου απαιτείται άμεση και θετική απόκριση στην αρχική ενέργεια του χειριστή. Στις λειτουργίες αυτες συμπεριλαμβάνεται η κίνηση των επιφανειών ελέγχου πτήσης, του συστήματος προσγείωσης, η εφαρμογή πέδησης στους τροχούς, η καθοδήγηση του ριναίου τροχού, ο έλεγχος του visor και του σπαστού ρύγχους των κινητών επιφανειών στην αεροεισαγωγή των κινητηρων, καθώς και η λειτουργία των αντλιών μεταφοράς καυσίμου μεταξύ των διαφόρων δεξαμενών. Υπάρχουν τρία ανεξάρτητα υδραυλικά συστήματα, από τα οποία το ένα είναι εφεδρικό.
Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στο σχεδιασμό και τη συντήρηση συστημάτων που μπορεί να προκαλέσουν κατάσταση κινδύνου. Η κράτηση δύο κινητήρων θα επέτρεπε τη λειτουργία δύο από τα τρία συστήματα, ενώ στην απίθανη περίπτωση κράτησης και των τεσσάρων κινητήρων, υπάρχει τροπος για την εξασφάλιση της απαραίτητης υδραυλικής ενέργειας για τον έλεγχο του αεροσκάφους.
Το Concorde είναι το μοναδικό αεροσκάφος της πολιτικής αεροπορίας που έχει Fly - by - wire controls. Η εφαρμογή ελέγχου FBW στο νέο A320 της Airbus βασίζεται στην πείρα που αποκτήθηκε στο Concorde.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η συντήρηση του Concorde έχει σφυρηλατήσει στενούς δεσμούς ανάμεσα στους χειριστές και τεχνικούς αλλά και ανάμεσα στις αεροπορικές εταιρίες που το διαθέτουν στους στόλους τους. Είναι χαρακτηριστικό ότι γίνονται σεμινάρια μόνο και μόνο για την ανταλλαγή εμπειριών από τη διαδικασία της συντήρησης.
Σύμφωνα με τις στατιστικές της Air France, το Concorde για κάθε ώρα πτησης απαιτεί 20 εργατώρες συντήρησης. Η British Airways ισχυρίζεται ότι το κόστος συντήρησης του Concorde είναι πενταπλάσιο από αυτό του 747! Η Airbus που στο δυναμικό της διαθέτει πολλούς από τους μηχανικούς που εργάστηκαν στο πρόγραμμα του Concorde, θεωρεί αρκετές τις 2 εργατώρες συντήρησης ανά ώρα πτήσης.
Η «πληγή» του προϋπολογισμού συντηρησης του Concorde είναι τα ανταλλακτικά, που οι τιμές τους είναι απίστευτα υψηλές. Αυτό είναι ευκολο να εξηγηθεί διότι το Concorde δεν είναι αεροσκάφος που παρήχθηκε σε μεγάλους αριθμούς και μοιραία τα διάφορα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν σε μεγάλο στοκ. Αυτό αναγκάζει τις εταιρίες να ενεργοποιούν δαπανηρές προετοιμασίες για την κατασκευή τους. Τόσο η Air France όσο και η British Airways έχουν «καννιβαλίσει» αεροσκάφη τους για να πάρουν αμέσως απαραίτητα ανταλλακτικά. Μάλιστα ένα από τα τρία καθηλωμένα Concorde της Air France δεν πιστεύεται ότι θα πεταξει παλι. Σύμφωνα με ένα συντηρητή μηχανικό της BA το κόστος των ανταλλακτικών θα καθηλώσει το Concorde πολύ πριν από το όριο ζωής της δομής του αεροσκάφους.

CONCORDE ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

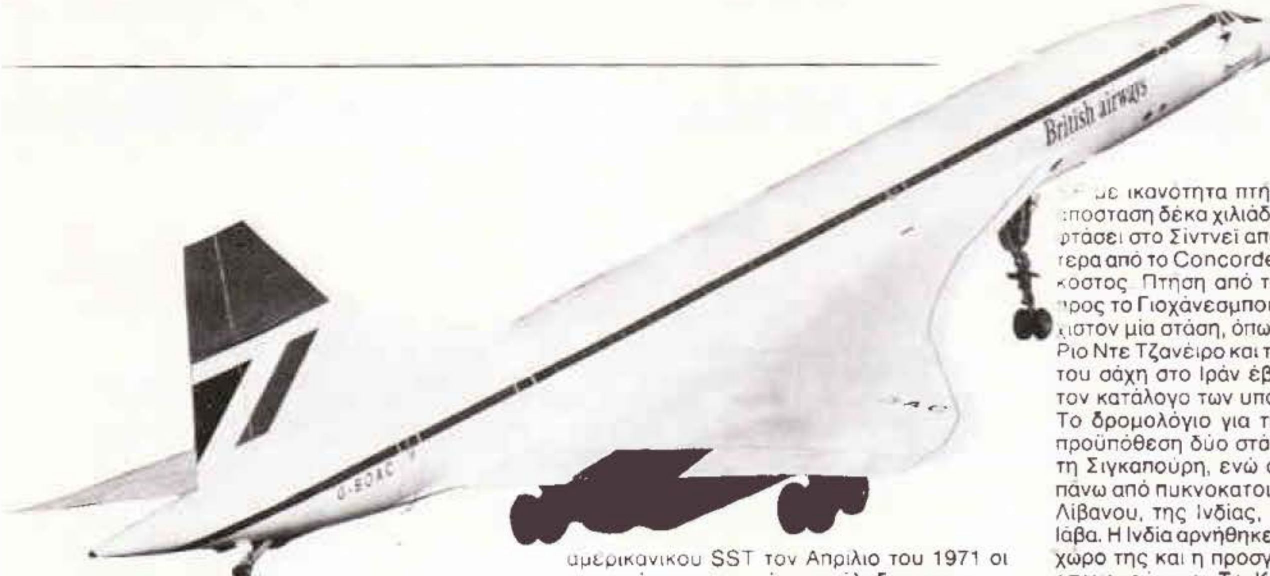
Οι κατασκευαστές του Concorde ειχαν πειστεί εξαρχής ότι τα οφέλη της υπερηχητικής επιβατικής πτήσης μπορούν να αποκομισθούν χωρίς την επεκτεταμένη μόλυνση του περιβάλλοντος και τις δυσμενείς της συνέπειες.
Το ενδιαφέρον για τις πιθανές βλάβες που μπορεί να προκαλέσει ένα SST στο περιβάλλον, εστιάζεται σε τρεις κυρίως περιοχές: Τη μόλυνση, το θόρυβο και τις συνέπειες της διαταραξης της ισορροπίας και της σύστασης της ατμόσφαιρας στα πολυ μεγάλα ύψη.
Υποστηρίχτηκε ότι οι υπερηχητικές πτήσεις στη στρατόσφαιρα θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρές ανωμαλίες στη φυσική ισορροπία και τη δομή της ατμόσφαιρας με αποτέλεσμα τη ριζική αλλαγή του κλίματος στην επιφάνεια της γης! Ήταν πολλές οι «θεωρίες» που αναπτύχθηκαν, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι τα πορίσματά τους σύγκλιναν προς ενα κοινό σημείο.
Μία από αυτές έλεγε ότι οι υδρατμοί που βγαίνουν από τα ακροφύσια των κινητήρων θα δημιουργούσαν επί μόνιμης βάσης ένα σύννεφο σε πολυ μεγάλο ύψος για τα αποτελέσματα του οποίου, κάθε άλλο παρά συμφωνία υπήρχε. Έτσι μία άποψη έλεγε οτι θα περιοριζόταν η μετάδοση της θερμότητας του Ήλιου με αποτέλεσμα μία νέα εποχή παγετώνων στη γη! Η αντίθετη άποψη έλεγε ότι οι θερμοκρασίες στη γη θα αυξάνονταν σε τρομακτικά επίπεδα, λόγω του φαινομένου του θερμοκηπιου. Όλες αυτές οι «θεωρίες» καταρρίφθηκαν. Όμως όταν πρωτοδιατυπώθηκαν είχαν προκαλέσει το έντονο ενδιαφέρον της κοινής γνωμης.

> ***«Οι επινοήσεις που μικραίνουν τις αποστάσεις έχουν προσφέρει τα μέγιστα στον πολιτισμό και την ευτυχία του Ανθρώπου»***
>
> **Macaulay**

Η αιχμή των επιθέσεων εναντίον της απειλής που αντιπροσώπευε το Concorde ήταν η καταστροφή του στρώματος του όζοντος που προστατεύει τη γη από τις υπεριώδεις ακτινοβολίες του Ηλίου. Η καταστροφή αυτή θα συνέβαινε λόγω των οξειδίων του αζώτου που θα εξέπεμπαν οι κινητήρες. Μελέτες επιστημονικών οργανισμών στις Η.Π.Α. κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ακόμα και αν πετούσαν καθημερινά 100 SST για τέσσερις ώρες το καθένα, το αποτέλεσμα στο στρώμα του όζοντος δεν θα ήταν ανιχνεύσιμο. Τέλος, παρά το γεγονός ότι περιοδικά εκπέμπονται οξείδια του αζώτου λογω των πυρηνικών δοκιμών και το αυξανόμενο ποσοστό πτήσεων των υποηχητικών πολιτικών και υπερηχητικών στρατιωτικών αεροσκαφών μέτρησης δείχνουν ότι το ποσό του όζοντος αυξάνεται κατά 0,5% κάθε χρόνο.
Οι εκπομπές θορύβου του Concorde στις περιοχές των αεροδρομίων ήταν όταν μπήκε στους στόλους των εταιριών, στα επίπεδα των Boeing 707 και Mc Donnell Douglas DC-8, που ήταν και τα πιο μοντέρνα επιβατικά της εποχής. Αυτό ήταν κάτι που δεν θα το έκανε να προκαλέσει αντιδράσεις κατοίκων των περιοχών των αεροδρομίων. Αυτό όμως έμελλε να ισχύσει για λίγο διάστημα γιατί οι κανονισμοί θορύβου έγιναν πολύ πιο αυστηροί με αποτέλεσμα τη δημιουργία προβλημάτων για το Concorde στα αεροδρόμια τα οποία θα χρησιμοποιούσε.
Αν όμως αυτό ήταν ένα πρόβλημα που δημιουργήθηκε αργότερα, υπήρχε ένα άλλο πολύ πιο σοβαρό πρόβλημα που έκανε αισθητή την παρουσία του από την αρχή. Κι αυτό ήταν το "sonic boom". Κάτι γνωστό για την πολεμική, αλλά πρωτόγνωρο για την πολιτική αεροπορία. Η ένταση του boom εξαρτάται από δύο παράγοντες: το βάρος και το ύψος του αεροσκάφους. Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος τόσο πιο έντονο είναι το boom ενώ όσο ψηλότερα πετάει το αεροσκάφος τόσο μετριάζεται μέχρι να φτάσει στο έδαφος. Το sonic boom του Concorde δεν είναι ικανό να επιφέρει βλάβες σε ζώντες οργανισμούς αλλά παρόλα αυτά οι κυβερνήσεις θα ήταν αυτές που θα αποφάσιζαν την πτήση ενός SST πάνω από τις χώρες τους. Αρχικά υπολογιζόταν ότι χρειάζονταν λίγοι μόνο τέτοιοι «διάδρομοι» πάνω από κατοικημένες περιοχές, διότι το 74% έως 80% των αποστάσεων διηπειρωτικών πτήσεων ήταν πάνω θάλασσα, και στη θάλασσα το boom δεν έχει απολύτως κανένα αρνητικό αντίκτυπο. Όμως στο τέλος ο αριθμός των διαθέσιμων διαδρόμων ήταν πολύ μικρότερος από τον αρχικό, αφού οι διάφορες κυβερνησεις δεν ήταν διατεθειμένες να δυσαρεστήσουν την κοινή γνώμη, που σε κάποιο ποσοστό ήταν υπό την επήρεια «θεωριών» πολύ χαμηλού επιπέδου. Έτσι περιορίστηκε σημαντικά ο αριθμός των δυνατών δρομολογίων και δόθηκε ένα σημαντικό όπλο στους εχθρούς του SST, να τα περιορίσουν ακόμη περισσότερο στο μέλλον.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

Συνεχίζοντας την ιστορία του Concorde βλέπουμε μία οδυνηρή διάψευση των αρχικών προοπτικών. Καθώς το αμερικανικο πρόγραμμα SST ακυρώνεται το 1971, αρχίζει να διαφαίνεται ο φόβος ότι στο μέλλον οι Η.Π.Α. θα αποθάρρυναν τις αεροπορικές τους εταιρίες από το να αγοράσουν το Concorde.
Από τα 16 αεροσκάφη που είχαν προγραμματιστεί να κατασκευαστούν υπήρχαν παραγγελίες μόνο για 9 και αυτά για τους κρατικούς αερομεταφορείς των χωρών του κονσόρτσιουμ. Η κατάσταση ήταν και πάλι απογοητευτική. Και σαν να μην έφτανε αυτό η BA υπολόγισε ότι το Concorde θα ήταν παθητικό στις δραστηριότητές της, ενώ η Pan Am δηλώνε απερίφραστα ότι και να της χάριζαν το αεροσκάφος δεν επρόκειτο να το χρησιμοποιήσει.
Η ματαίωση του προγράμματος δεν ήθελε και πολύ για να γινει και η BAC τυπωσε 500 χιλιάδες αντίτυπα του «Η κοινή λογική του Concorde» που μοίρασε σ΄ ολόληρη τη χώρα ενώ τον Ιούνιο του 1974 το πρωτότυπο βγήκε πολύ «βιαστικά» από το υπόστεγο για να συγκινήσει την κοινή γνώμη. Και οι Γάλλοι δεν βρίσκονταν σε καλύτερη θέση. Το Airbus καθυστερούσε και το Mercure αποδεικνυόταν μία εμπορική αποτυχία. Στο μεταξύ η παγκόσμια οικονομία γνωριζε την πρώτη διεθνή κρίση του πετρελαίου. Το Concorde είχε αποκτήσει το παρατσούκλι albatross αλλά με τόσες διακυμάνσεις στη βούληση των κατασκευαστών του για την τελική παραγωγή του το phoenix θα ήταν πιο κατάλληλο.
Το Μάρτιο του 1974 οι Βρετανοί υπολόγισαν οτι αν κατασκευάζαν και τα 16 προγραμματισμένα αεροσκάφη θα έχανα 540 εκατομ. δολάρια, αφού μέχρι τότε το πρόγραμμα κόστιζε στην Αγγλία 3,6 εκατομ. δολ. την εβδομάδα.
Μέχρι το Δεκέμβριο του 1976 το Concorde είχε κοστίσει 2.43 δις δολάρια ενώ υπολογιζόταν ότι ακόμα 317 εκατομ. θα ήταν αναγκαία για την ολοκλήρωση του προγράμματος στους 24 επόμενους μήνες. Μέχρι το τέλος του 1978 και εξαιρουμένου του κόστους έρευνας η γαλλική και η βρετανική κυβέρνηση είχαν δαπανήσει η κάθε μία 2.25 δις δολάρια, δέκα φορές περισσότερα από αυτά που είχαν υπολογιστεί το 1960. Οι Βρετανοί μαλιστα ξόδεψαν άλλα 350 εκατ. δολ. για να αγοράσουν το Concorde για την BA. Τα χρήματα αυτά θεωρήθηκαν σαν κέρδη του προγράμματος.
Το τέλος της παραγωγής δεν σήμανε και το τέλος του κόστους του Concorde. Έτσι η BA αναγκαστηκε να συγκροτήσει μία πλήρη αποθήκη ανταλλακτικών σε κάθε αεροδρόμιο που υπηρχαν Concorde. Για παράδειγμα, η αξία των ανταλλακτικών που βρίσκονταν το 1976 στην αποθήκη στη Washington D.C. έφτανε τα 2.2 εκατομμύρια δολάρια. Τέτοιες αποθήκες δημιουργήθηκαν αργότερα στο Μπαχρέιν, στο Ντάλας, στη Ν. Υόρκη και για λογαριασμό της Air France στο Ρίο, το Ντακάρ και στο Καράκας. Και επιπλέον οι κυβερνήσεις ήταν υποχρεωμένες να καλύπτουν το παθητικό που παρουσίαζε η εκμετάλλευση των Concorde.
Η τιμή του Concorde καθορίστηκε από τους υπουργούς μεταφορών που ας σημειωθεί, δεν είχαν καμία ανάμειξη στο πρόγραμμα μέχρι εκείνη τη στιγμή. Τότε (Δεκέμβριος του 1971) το πρόγραμμα παραγωγής προέβλεπε την άμεση κατασκευή 10 αεροσκαφών με 6 μονάδες να ακολουθούν αμέσως μετά ενώ από εκεί και πέρα θα καλύπτονταν όσες από τις 74 οψιόν μετατρέπονταν σε παραγγελίες.
Δεν έμελλε να γίνει καμιά προσπάθεια για την κάλυψη των εξόδων έρευνας και εξέλιξης. Το μοναδικό κόστος που θα καλυπτόταν ήταν το κόστος κατασκευής (χωρίς κέρδος!) και αυτό με τη διαμόρφωση της τιμής με προοπτική την κατασκευή 150 αεροσκαφών. (Αυτό ήταν ήδη εξωπραγματικό αφού οι προ-



βλέψεις ήταν για 50 - 60 αεροσκάφη). Ακόμη όμως και τότε η τιμή σχετιζόταν περισσότερο με την τιμή του 747 (κάτω από $ 30 εκατομ.) παρά με το ακριβές κόστος κατασκευής.
Η τιμή των $ 31,2 εκατομ. προϋπόθετε ότι θα αγοράζονταν τουλάχιστον 50 αεροσκάφη για να κατανεμηθεί ικανοποιητικά το κόστος της συντήρησης και των ανταλλακτικών. Δίνονταν υποσχέσεις στις εταιρίες ότι θα έβγαζαν κέρδος αν ο συντελεστής φορτου ήταν πάνω από 35,5%, σε σχέση με το 44% του 747.
Η περιορισμένη ακτίνα ταξιδιού του Concorde (3650 μίλια) περιόριζε περισσότερο τον αριθμό των πιθανών αγοραστών. Ο αριθμός των καθισμάτων δεν μπορούσε να υπερβεί τα 112 ενώ σε μερικές περιπτώσεις έπεφτε και κάτω από τα 100. Κι αυτό συνέβη κατά τη διάρκεια του κύματος καύσωνα που έπληξε την Αγγλία το 1976, οπότε οι καθυστερήσεις έφταναν τις 5 ώρες και ο μέγιστος αριθμός επιβατών για την Washington D.C. έπεφτε στους 71. Στη διάρκεια ενός τυπικού υπερατλαντικού ταξιδιού το Concorde καταναλώνει 172.000 λίβρες καυσίμου, βάρος που υπερβαίνει το μισό του συνολικού βάρους του αεροσκάφους. Σε τιμές του 1974 οι Olympus κατανάλωναν καύσιμο αξίας $ 3.500 την ώρα το κόστος ανά κάθισμα και μίλι στην περίοδο 1974 - 77 ήταν τριπλάσιο από το αντίστοιχο του 747.
Έτσι, λοιπόν, το Concorde δεν μπορούσε να πετάξει πάρα πολύ μακριά και υποσχόταν σίγουρα πολύ δαπανηρή εκμετάλλευση. Κι ο θόρυβος ήταν κάτι που χειροτέρευε τα πράγματα, αφού η νέα γενιά των επιβατικών ήταν σημαντικά πιο ήσυχη από την προηγούμενη.
Το βρετανικό υπουργείο Εμπορίου ήταν υπεύθυνο για την προώθηση των πωλήσεων του Concorde και αυτό αποδείχτηκε μία πολύ δύσκολη αποστολή. Ήδη η BA είχε πολλά παράπονα από το VC 10 και σίγουρα δεν ήθελε να έχει κι άλλα από το Concorde. Είναι χαρακτηριστική η απάντηση του διοικητικού συμβουλίου όταν αυτό κλήθηκε να σχολιάσει το μέλλον του αεροσκαφους. «Οι συνθήκες και οι προϋποθέσεις που είναι αναγκαίες για την επικερδή εκμετάλλευση του Concorde δεν είναι αυτές πάνω στις οποίες μία εμπορική διαχείρηση θα μπορούσε να στηρίξει τα μελλοντικά της σχέδια. Αν η British Airways αναγκαστεί να συμπεριλάβει το Concorde στο στόλο της τότε η βρετανική κυβέρνηση θα πρέπει να είναι έτοιμη να αναλάβει τους λογαριασμούς».
Η Air France είχε αρνηθεί να συμμετάσχει στην εξέλιξη του αεροσκάφους, μήπως και υποχρεωθεί να το αγοράσει μετά από μία τέτοια συνεργασία. Και πράγματι υποχρεώθηκε παρά την επιφυλακτικότητά της. Ο υπουργός μεταφορών πληροφόρησε το διευθυντή της ότι μόλις το Concorde θα ήταν έτοιμο, η Air France θα το αγόραζε εκτιμώντας την εθνική του σημασία.
Αν όμως οι εθνικοί αερομεταφορείς δεν ήθελαν το Concorde ακόμη και σε πολύ χαμηλή τιμή που δεν συμπεριλάμβανε το κόστος εξέλιξης, γιατί έπρεπε να το θέλουν οι άλλες αεροπορικές εταιρίες. Με τη ματαίωση του αμερικανικού SST τον Απρίλιο του 1971 οι περισσότερες εταιρίες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν ήθελαν το Concorde και στα τέλη του 1972 πριν το πρώτο σοκ του πετρελαίου οι περισσότερες οψιόν είχαν ακυρωθεί. Η Lufthansa για παράδειγμα εκτίμησε ότι το αεροσκάφος δεν θα μπορούσε να εκτελέσει την πτήση Φρανκφούρτη - Ν. Υόρκη με περισσότερους από 61 επιβάτες. Οι τροποποιήσεις που θα ήταν απαραίτητες για να αυξηθεί ο αριθμός των επιβατών θα κόστιζαν πάνω από $ 400 εκατομ. (τιμές 1972) και θα ήταν αδύνατο να γίνουν πριν ολοκληρωθεί η παραγωγή των 16 πρώτων μονάδων. Η Japan Air Lines που ενδιαφερόταν για το δρομολόγιο Τόκιο - Άνκορειτζ ανακάλυψε ότι η ακτίνα ταξιδιού ήταν ανεπαρκής.
Έτσι οι ελπίδες των υπεύθυνων του Marketing και από τις δύο πλευρές της Μάγχης, αποτέθηκαν στην πίστη, ότι οι ξένες και ιδίως οι αμερικανικές αεροπορικές εταιρίες θα αναγκάζονταν να αγοράσουν το Concorde για να μπορέσουν να αντισταθούν στον ισχυρό ανταγωνισμό από την BA και την AF.
Πίστευαν άλλωστε ότι το Concorde θα αποσπούσε σημαντικό ποσοστό επιβατών που συνήθιζαν να ταξιδεύουν στην πρώτη θέση μεγάλων πτήσεων.

ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ

Τα πιθανά δρομολόγια στα οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το Concorde καθορίζονταν από την ακτίνα ταξιδιού του. Το αρχικό όραμα των Βρετανών να πουλήσουν ένα υπερηχητικό αεροσκάφος στις Η.Π.Α. προσέκρουσε πάνω στη σκληρή πραγματικότητα του θορύβου. Τον Αύγουστο του 1973 οι Άγγλοι πρότειναν στους Γάλλους να συνεργαστούν και να πετύχουν τη δραστική μείωση του θορύβου. Οι Γάλλοι αρνήθηκαν να επενδύσουν χρήματα σε κάτι τέτοιο με το επιχείρημα ότι το πρόβλημα του θορύβου είναι πολιτικό και όχι τεχνικό και άρα λύνεται με διαπραγματεύσεις. Εξάλλου και το κόστος των αναγκαίων τροποποιήσεων θα ήταν, σύμφωνα με τους Γάλλους υπερβολικά μεγάλο. Παρόλες όμως τις απόψεις επί του θέματος, ο θόρυβος μείωσε σημαντικά τα περιθώρια της εκμετάλλευσης και συνεπώς και τις πωλήσεις του Concorde.
Τα πλέον προφανή και σπουδαία δρομολόγια θα συνέδεαν την Ευρώπη με τις Η.Π.Α. Οι αποστάσεις και ο θόρυβος θα περιόριζαν τις υπερηχητικές πτήσεις στην ανατολική ακτή των Η.Π.Α. και οι Ευρωπαίοι ήταν πρόθυμοι για πτήσεις μεταξύ των πρωτευουσών (Λονδίνο, Παρίσι - Washington) και μεταξύ των μεγαλύτερων αγορών (Ν. Υόρκη - Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες). Τελικά αν και επιτράπηκε η χρησιμοποίηση του αεροδρομίου της Washington κανένα άλλο μη ομοσπονδιακό αεροδρόμιο δεν άνοιγε τις «πόρτες» του για το Concorde.
Άλλα δρομολόγια ήταν λιγότερο ελκυστικά αλλά όχι λιγότερο πολύπλοκα στη σχεδίαση τους. Το Concorde υποσχόταν να μειώσει το χρόνο του ταξιδιού σημαντικά, αλλά σε πολύ μεγάλες αποστάσεις θα έπρεπε να σταματήσει για ανεφοδιασμό. Έτσι το Boeing 747 με ικανότητα πτήσης χωρίς στάσεις για απόσταση δέκα χιλιάδων μιλίων μπορούσε να φτάσει στο Σίντνεϊ από το Λονδίνο γρηγορότερα από το Concorde και με πολύ μικρότερο κόστος. Πτήση από το Παρίσι ή το Λονδίνο προς το Γιοχάνεσμπουργκ απαιτούσε τουλάχιστον μία στάση, όπως άλλωστε το Τόκιο, το Ριο Ντε Τζανέιρο και το Μέξικο Σίτυ. Η πτώση του σάχη στο Ιράν έβγαλε την Iran Air από τον κατάλογο των υποψήφιων αγοραστών.
Το δρομολόγιο για την Αυστραλία είχε για προϋπόθεση δύο στάσεις στο Μπαχρέιν και τη Σιγκαπούρη, ενώ οι πτήσεις θα γίνονταν πάνω από πυκνοκατοικημένες περιοχές του Λίβανου, της Ινδίας, της Σουμάτρα και της Ιάβα. Η Ινδία αρνήθηκε να ανοίξει τον εναέριο χώρο της και η προσγείωση στη Σιγκαπούρη απαγορεύτηκε. Το Κονκόρντ μπορούσε να φτάσει μέχρι το Μπαχρέιν. Καμία αφρικανική χώρα δεν θα επέτρεπε τον ενδιάμεσο σταθμό για το Γιοχάνεσμπουργκ. Έτσι το Γιοχάνεσμπουργκ έμενε για πάντα έξω από την ακτίνα του Κονκόρντ, το ίδιο και η Αυστραλία.
Η πτηση προς το Τόκιο προϋπέθετε στάση στη Σοβιετική Ένωση. Οι Σοβιετικοί μετά την αποτυχία ενός φτηνού αντίγραφου του Concorde, του Tu-144, δεν θα ήταν διατεθειμένοι να βοηθήσουν τους Ευρωπαίους να εκμεταλλευτούν μία επιχείρηση που σίγουρα προκαλούσε την τεχνολογία τους. Επιπλέον το Concorde θα περνούσε πάνω από πυκνοκατοικημένες περιοχές. Έτσι το Τόκιο σβήστηκε με τη σειρά του από τον κατάλογο των πιθανών προορισμών.
Όταν η BA αγόρασε 5 Concorde το 1976 είχε πρόσβαση μόνο προς το Μπαχρέιν. Οι Γάλλοι πετούσαν προς το Ριο Ντε Τζανέιρο μέσω Ντακάρ και προς το Καράκας μέσω των νησιών Αζόρες.
Κανένας από τους προορισμούς αυτούς δεν μπορούσε να δικαιολογήσει πάνω από δύο - τρεις πτήσεις με επιστροφή την εβδομάδα. Μοιραία το Concorde δεν μπορούσε να αποδείξει την αξία του στους ανταγωνιστές του και η BA και η AF δεν μπορούσαν να εκμεταλλευτούν αρκετά τα εννιά τους αεροσκάφη για να έχουν κέρδη.
Η πτηση του Concorde στη Ν. Υορκη έγινε ο πρωταρχικός στόχος της εξωτερικής πολιτικής της Αγγλίας και της Γαλλίας στις σχέσεις τους με τις Η.Π.Α. Έτσι ασκήθηκε άμεση πίεση στον Πρόεδρο των Η.Π.Α. από τον πρωθυπουργό της Αγγλίας και τον πρόεδρο της Γαλλίας. Οι Ευρωπαίοι πολιτικοί και δημοσιογράφοι κατηγορούσαν τις Η.Π.Α. για συνωμοσία με στόχο την καταστροφή της ευρωπαϊκής βιομηχανίας πρώτον με την άρνηση των αεροπορικών εταιριών των Η.Π.Α. να αγοράσουν το Concorde και δεύτερον με την απαγόρευση πρόσβασης στην πιο μεγάλη αγορά αεροπορικών επιβατών.
Οι αρχηγοί των οργανωμένων ομάδων οικολογίας είχαν εναντιωθεί στην εξέλιξη του αμερικανικού SST. Και είχαν κάθε λόγο αφού όπως πίστευαν το ευρωπαϊκό SST δεν θα μόλυνε λιγότερο, ούτε θα έκαιγε λιγότερο καύσιμο, ούτε θα έκανε λιγότερο θόρυβο από την προτεινόμενη έκδοση της Boeing.
Έτσι άρχισε μία ατέλειωτη αλυσίδα διαδηλώσεων εναντίον του Concorde. Από τη μεριά τους, οι αεροπορικές εταιρίες των Η.Π.Α. αν και πίστευαν στο δόγμα ότι οποιοδήποτε πολιτικό αεροσκάφος πρέπει να μπορεί να πηγαίνει οπουδήποτε, δεν ήταν ενθουσιασμένες με ένα αεροσκάφος που θα μπορούσε να πλήξει την αγορά της πρώτης θέσης και να στερήσει πολύτιμα κεφάλαια από τα ταμεία τους.
Τελικά οι Βρετανοί και οι Γάλλοι κέρδισαν στα δικαστήρια των Η.Π.Α. και το Kenedy International Airport άνοιξε για τις προγραμματισμένες πτήσεις του Concorde, το 1977. Μεγάλο μέρος από τις διαδηλώσεις που αναμένονταν στην Ν. Υόρκη δεν πραγματοποιήθηκαν αφού το Concorde άρχιζε τις προγραμματισμένες πτήσεις του. Αν και ο ▶ 93

ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΑΕΡΟΠΛΑ

ΟΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΑΘΕΤΕΙ ΕΝΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΓΙΑ ΝΑ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙ ΑΠΟ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΦΟΡΟ ΠΑΡΑΜΕΝΟΥΝ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ ΑΠΑΡΑΛΛΑΧΤΕΣ: ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΝΗΩΣΗΣ, ΜΙΚΡΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΤΗΣΗΣ ΣΕ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ, ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΥΤΩΝ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ ΞΕΧΩΡΙΣΤΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ ΤΟΥΣ. ΑΣ ΤΑ ΓΝΩΡΙΣΟΥΜΕ.

Του Σωτήρη Πουλή

Το 1910 ενα σπουδαίο γεγονός συνέβαινε για πρώτη φορά στην Ιστορία. Ένα αεροσκάφος απονηώθηκε από το κατάστρωμα ενός πλοίου. Το αεροσκάφος ήταν ένα Κέρτις, Μοντέλο D, πιλότος ο Ευγένιος Έλαϊ, πλοίο το καταδρομικό Μπίρμινχαμ, τόπος το Νόρφολκ της Βιρτζίνια και χρόνος ο Νοέμβριος του 1910. Δυο μήνες αργότερα, ο τολμηρός πιλότος έκανε άλλη μία πρωτιά: προσνήωσε το αεροσκάφος του σ' ένα ξυλινο καταστρωμα 36 × 9,5 μέτρων σ' ένα άλλο καταδρομικό και αμέσως μετά απονηώθηκε. Για να σταματήσει το Κέρτις χρησιμοποιήθηκαν εγκάρσια σχοινιά, υπερυψωμένα κατά μερικά εκατοστά πάνω απ' το επίπεδο του καταστρώματος, που στις άκρες τους κρέμονταν σακκιά άμμου για βάρος. Όταν το αεροπλάνο άγγιξε το κατάστρωμα, οι γάντζοι που κρεμονταν απ' τον άξονα των τροχών του έπιασαν τα σκοινιά και το Κέρτις επιβραδύνθηκε θεαματικά.

Η αρχή αυτού του συστήματος χρησιμοποιείται ακόμα σήμερα, κι απ' ότι φαίνεται θα εξακολουθήσει να χρησιμοποιείται για πολύ καιρό ακόμα. Το σύστημα πέδησης βέβαια δεν αποτελείται από σακκιά άμμου που κρέμονται απ' το κατάστρωμα του πλοίου, αλλά από γιγάντιους υδραυλικούς κυλίνδρους, σαν οριζόντια αμορτισέρ, αλλά η αρχή λειτουργίας είναι η ίδια ακριβώς.

Τον επόμενο χρόνο, το 1912, ένα άλλο αεροσκάφος, ένα Σορτ Χάιντροπλεϊν απονηώθηκε από ένα βρετανικό θωρηκτό, ενώ αυτό έπλεε κόντρα στον άνεμο. Μ' αυτό το επίτευγμα του Σ.Π. Σάμσον, συμπληρωθηκαν οι αποδείξεις της δυνατότητας χρησιμοποίησης αεροπλάνων από πλοία.

Το επόμενο βήμα ήταν η χρησιμοποίηση πλοίων - φορέων υδροπλάνων, που χρησίμευαν σαν πλωτές βάσεις ανεφοδιασμού και συντήρησης. Τα υδροπλάνα όμως δεν μπορούσαν ν' αποθαλασσωθούν με άσχημο καιρό, όταν ακριβώς η ορατότητα ήταν μικρή και οι ανιχνευτικές τους ικανότητες πιο χρήσιμες. Γι' αυτό, το πλοίο φορέας Καμπάνια απέκτησε ένα διάδρομο μήκους 70 μ. που επέτρεπε την απονήωση των υδροπλάνων (εφοδιασμένων με απορριπτόμενους τροχούς κάτω απ' τους πλωτήρες) κάτω από πολύ δυσμενείς συνθήκες. Ένας παρόμοιος διάδρομος κατασκευάστηκε και στο Φιούριους. Σ' αυτόν τον διάδρομο προσπάθησε να προσνηωθεί ο Σμήναρχος Ε. Ντάνινγκ μ' ένα Σόπγουϊθ Παπ, το 1917.

Παρακάμπτοντας τη γέφυρα και την καπνοδόχο κατάφερε να προσνηωθεί και να συγκρατηθεί από μέλη του πληρώματος. Σε μια δεύτερη όμως προσπάθεια ένα σκασμένο λάστιχο τον εστειλε στον υγρό του τάφο. Αμέσως μετά το ατύχημα αυτό, ένα δεύτερο κατάστρωμα προστέθηκε πίσω από την γέφυρα και εφοδιάστηκε με σύστημα πέδησης και σύστημα συγκράτησης, που το



2

1

ΝΟΦΟΡΩΝ ΔΥΝΑΜΗ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΜΑΤΑ

αποτελούσαν διαμήκη σκοινιά και «δαγκάνες» στον άξονα των τροχών των αεροσκαφών. Ένα άλλο σύστημα, που δοκιμάστηκε με μερικά αεροπλάνα ήταν η χρησιμοποίηση πλωτήρων σκι, που στην απονήωση έμπαιναν σε ειδικές τροχιές και στην προσνήωση σταμάταγαν γρήγορα το αεροσκάφος, χάρη στη μεγάλη τριβή που παρουσίαζαν.

Χάρη σ' αυτές τις μεθόδους, ένα αεροπλάνο που απονηωνόταν από ένα αεροπλανοφόρο της εποχής μπορούσε να επιστρέψει και να ξαναχρησιμοποιηθεί αντί να... προσθαλασσωθεί! Βέβαια, με τους ασκούς πλεύσης που ήσαν εφοδιασμένα τα αεροσκάφη, μπορούσαν να ανασυρθούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν, το ξύλο όμως και το ύφασμα της δομής τους δεν άντεχαν αυτού του είδους τη μεταχείριση για πολλές φορές. Το κατάστρωμα προσνήωσης όμως χωριζόταν ακόμα από το κατάστρωμα απονήωσης από τη γέφυρα, την καπνοδόχο, κατάρτια κι άλλα τμήματα του πλοίου. Αυτά τα εμπόδια δημιουργούσαν δύο ειδών δυσκολίες.

Από τη μια, όταν το πλοίο βρισκόταν σε κίνηση δημιουργούσαν επικίνδυνα ρεύματα κι από την άλλη χρειάζονταν επίπονοι χειρισμοί για να περάσουν τα αεροσκάφη απ' το ένα κατάστρωμα στο άλλο. Δεν πέρασε πολύς καιρός και το 1918 εμφανίστηκε το πρώτο αεροπλανοφόρο με μονοκόμματο κατάστρωμα. Το HMS Άργκους (από τον Άργο, το μυθικό σκυλί με τα εκατό μάτια) είχε ένα κατάστρωμα 167 × 20 μ., εκτόπισμα 15700 τόννων, έφθανε τους 20 κόμβους και μετέφερε 20 αεροσκάφη.

ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΠΟΛΕΜΩΝ

Τα πρώτα αεροσκάφη που πέταξαν από τα πρώτα αεροπλανοφόρα ήταν μετατροπές (με... γάντζους και σωσίβια) γνωστών «στεριανών» αεροπλάνων. Έτσι μπορούσε να δει κανείς στα καταστρώματα Σόπγουιθ Παπ και Κάμελ, 1 1/2 Στράττερ, Σορτ 184 και διάφορα υδροπλάνα, όλα κατασκευής 1917 - 19. Δεν άργησε όμως να φανεί ότι για ασφαλείς επιχειρήσεις από αεροπλανοφόρα χρειάζονταν αεροσκάφη με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και κατά το 1923 άρχισαν να εμφανίζονται τα πρώτα εξειδικευμένα αεροσκάφη, όπως τα καταδιωκτικά Φέρει Φλαϊκάτσερ και Κέρτις TS-1, σχεδιασμένο από το Εργοστάσιο Ναυτικών Αεροσκαφών των ΗΠΑ. Τα τορπιλοπλάνα είχαν εμφανιστεί από πιο πριν, με πρώτο εκπρόσωπο του είδους το Σόπγουιθ Κούκου του 1918 και το Μπλάκμπουρν Μπλάκμπερντ, αλλά ήσαν μάλλον καινότυπα αεροσκάφη. Το πρώτο αποτελεσματικό τορπιλοπλάνο ήταν το Μπλάκμπουρν Νταρτ, με κινητήρα Ναπιέ Λάιον 450 ίππων και μπορούσε να μεταφέρει μία τορπίλη 18 ιντσών σε απόσταση 400 χλμ. Το αερο-



1
Μια φωτογραφία του F-14 που [illegible] το όνομά του (Τόμκατ - Γάτος). Στο [illegible] φαίνονται καθαρά οι εισαγωγές και οι θύλακοι των κινητήρων του TF30-P-412A [illegible] 340 κ. με μετάκαυση, κινητήρες [illegible] κατάλληλοι για το [illegible] δεδομένο αεροσκάφος, που του [illegible] δημιουργήσει [illegible] προβλήματα. Οι πτέρυγες [illegible] σε κλίση μεγαλύτερη [illegible] κανονικού για οικονομία χώρου. Κάτω από τις πτέρυγες [illegible] οι διπλοί φορείς [illegible] / Σάιντγουίντερ. Το σύστημα [illegible] για τη στερεότητά του, [illegible] φορείς των AIM-54 [illegible] [illegible] θα λυθεί από [illegible] 1988 με την εισαγωγή [illegible] των F-14A+ [illegible] νέους Τζένεραλ Ελέκτρικ F110 (που θα χρησιμοποιηθούν κι από τα F-16 και F-15), που θα δίνουν ώση [illegible]

2
Τα A-6 Ίντρούντερ [illegible] αλλά υπερέχουν σε [illegible] ηλεκτρονικά συστήματα. Τα ενεργητικά ηλεκτρονικά τους είναι [illegible] των F-111 και ίσως και των Τορνέιντο, ενώ υπερτερούν κατά [illegible] των Μπουκανίαρ. Από τα 600 A-6 που [illegible], υπηρετούν ακόμα 250 περίπου. [illegible] A-6A [illegible] ώρες πτήσης [illegible] σε A-6E με νέα [illegible] ηλεκτρονικά. Εκτός από τα [illegible] AN/APQ-148, τα A-6E διαθέτουν και το σύστημα TRAM [illegible] ένα μικρό πυργίσκο κάτω από τη μύτη [illegible] FLIR, αποστασιόμετρο λέιζερ και φωτιστή [illegible] μοντέλο παραγωγής θα είναι το A-6F με κινητήρες διπλής ροής F404 (όπως του F-18), νέο [illegible], νέο HUD, κόκπιτ με οθόνες [illegible]

σκάφος αυτό κατασκευάστηκε και στην Ελλάδα με την ονομασία Βέλος. Το 1924 παρουσιάστηκε το Μιτσουμπίσι B1M (με κινητήρα 450 ίππων, εμβέλεια 520 χλμ., ταχύτητα 210 χαω) που κατασκευάστηκε σε μεγάλους αριθμούς (450 α/φη), πρωτοφανές γεγονός για την εποχή αφού όλοι οι άλλοι παράγγελναν μερικές δεκάδες, το πολύ, αεροσκάφη κάθε φορά.

Όλα αυτά τα αεροσκάφη της πρώτης μεταπολεμικής γενιάς ήσαν διπλάνα από ξύλο και ύφασμα, που ελάχιστα διέφεραν τεχνολογικά από αυτά του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου. Κατά τα τέλη όμως της δεκαετίας του 1920 άρχισαν να εμφανίζονται τα πρώτα αεροσκάφη με μεταλλική δομή, αρχικά προερχόμενα από αυτά της πρώτης γενιάς και αργότερα από νέα σχέδια. Από τα πιο γνωστά ήταν τα Μπόινγκ F4B, που κατασκευάστηκαν και για την Αεροπορία Στρατού με την ονομασία P-12. Ήταν από τα καλύτερα καταδιωκτικά της εποχής, με κινητήρες 500 - 550 ίππων, δύο πολυβόλα (το ένα μπορούσε να αντικατασταθεί με ένα βαρύ των 12,7 mm), ταχύτητα 300 χαω, εμβέλεια 650 χλμ., και εξαιρετικά πτητικά χαρακτηριστικά.

Κατασκευάστηκαν σε μεγάλους αριθμούς στην



Το Σι Χάριερ άρχισε να χρησιμοποιείται το 1974 για να εκτελεί αποστολές αεράμυνας, αναγνώρισης και κρούσης από τα νέα « καταδρομικά επιπέδου καταστρώματος» (Through - deck cruisers) του Βασιλικού Ναυτικού. Σε σχέση με το Χάριερ ξηράς, όλο το πρόσθιο τμήμα είναι νέο, με ραντάρ Μπλου Φοξ και ψηλότερο κόκπιτ για καλύτερη ορατότητα. Χρησιμοποιήθηκαν ευρέως κράματα μαγνησίου για αντοχή στη διάβρωση και τοποθετήθηκαν διάφορα νέα συστήματα (ηλεκτρικά, φρένων, αξυγόνου, κλπ.). Στα νέα ηλεκτρονικά περιλαμβάνονται: το σύστημα προσέγγισης παντός καιρού MADGE, το νέο HUD, και το ραδιοϋψόμετρο. Με κινητήρα τον Πήγασο 104 των 9750 κ., το Σι Χάριερ επιχειρεί με φορτία 5900 κιλών ή μέχρι 11600 κ. σε STO (Short Take Off). Φτάνει τα 1190 χαω σε οριζόντια πτήση και τα 1,25 Μαχ σε βύθιση. Είναι οπλισμένο με δύο πυροβόλα των 30 χιλ και δύο βλήματα Σαϊντγουάιντερ (ή Ματρά Ματζίκ στα Ινδικά Σι Χάριερ). Με τη χρησιμοποίηση του Σκι - Τζαμπ, μπορεί να εκτελεί περιπολίες αεράμυνας διάρκειας 1,5 ώρας σε απόσταση 185 χλμ. από τη βάση του ή να επιτίθεται σε στόχους πάνω από 500 χλμ. μακριά. Προς τα τέλη της δεκαετίας τα Σι Χάριερ θα ανακαινισθούν με νέα πρόσθια ακροφύσια, LERX, περισσότερα καύσιμα και το νέο ισχυρό παλμικό - Ντόπλερ ραντάρ Μπλου Φάλκαν, με ικανότητες κατόπτευσης και ανόπτευσης, νέα ηλεκτρονικά μέτρα προστασίας, και εκτοξευτήρες στα ακροπτερύγια για ASRAAM.

περίοδο 1928 - 1933. Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκαν και μικροί αριθμοί από Κέρτις F8C, F11C-2/BFC και από F11C-2/BF2C με ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης, περισσότερο σαν καταδιωκτικά - βομβαρδιστικά. Το 1928, τα διθέσια F8C των Αμερικανών Πεζοναυτών χρησιμοποιήθηκαν στη Νικαράγουα για τους πρώτους βομβαρδισμούς εφόρμησης και πήραν το όνομα Χελντάιβερ που αργότερα έγινε πολύ γνωστό στον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο.

Οι Ιάπωνες άρχισαν κι αυτοί να παράγουν ναυτικά καταδιωκτικά, με βασικό εκπρόσωπο το Νακατζίμα A2N, ένα αεροσκάφος πολύ αγαπητό στα πληρώματα.

Οι Γάλλοι πρωτοτύπησαν χρησιμοποιώντας υψηλοπτέρυγα μονοπλάνα, Βιμπώ 74/75, Μαράν 226 και Λουάρ - Γκορντού - Λεζέρ 32, όλα παραλλαγές καταδιωκτικών της αεροπορίας στρατού, που έμειναν σε υπηρεσία σχεδόν μέχρι την αρχή του Πολέμου, στο μικρό αεροπλανοφόρο τους, το Μπεάρν. Σε αντίθεση με όλους τους παραπάνω που χρησιμοποιούσαν αστεροειδείς κινητήρες, οι Βρετανοί προτίμησαν τους υδρόψυκτους V-12 της Ρολς - Ρόις για τα διθέσια Χώκερ Όσπρεϊ και μονοθέσια Νίμροντ. Εκτός από τους Γάλλους, μια άλλη πρωτοτυπία ήταν τα διπλάνα της Γκρούμαν με το ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης, που πρωτοχρησιμοποίησε η Κέρτις στο BF2C και συνεχίστηκε να χρησιμοποιείται και στο Γουάιλντκατ. Τα διθέσια Γκρούμαν FF-1 που πρωτοεμφανίστηκαν το 1931 αποδείχτηκαν καλύτερα από τα μονοθέσια καταδιωκτικά της εποχής, και οδήγησαν στα μονοθέσια F2F και F3F, άμεσους πρόγονους του F4F Γουάιλντκατ.

Παράλληλα όμως μετά καταδιωτικά εξελίσσονταν και τα άλλα είδη ναυτικών αεροσκαφών. Έτσι, το 1932 μπήκε σε υπηρεσία το διθέσιο διπλάνο βομβαρδιστικό Μάρτιν BM, που μπορούσε να μεταφέρει μία βόμβα 450 κιλών για 630 χλμ. με 230 χαω. Ήταν το πρώτο εξειδικευμένο βομβαρδιστικό εφόρμησης του Αμερικανικού Ναυτικού και έμεινε σε ενεργό υπηρεσία μέχρι το 1937, οπότε αντικαταστάθηκε από το Κέρτις SBC Χελντάιβερ. Αυτό ήταν και το τελευταίο μαχητικό διπλάνο που κατασκευάστηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες και παρά το κλειστό το κόκπιτ και το ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης ήταν ήδη ένας αναχρονισμός. Απ' ότι φαίνεται όμως οι Βρετανοί δεν συμφωνούσαν, αφού την ίδια εποχή παραλάμβαναν τα αρχαιοπρεπή Σουόρντφις, που παρ' όλα αυτά έγιναν θρύλος στον Β΄ Π.Π.

Τα χρόνια όμως του διπλάνου ήταν πια μετρημένα. Τα νέα, αεροδυναμικά, γρήγορα μονοπλάνα είχαν κάνει ήδη την εμφάνισή τους και η ανωτερότητά τους δεν μπορούσε να κρυφτεί.

ΤΑ ΜΟΝΟΠΛΑΝΑ ΕΡΧΟΝΤΑΙ

Αν και το πρώτο μονοπλάνο που σχεδιάστηκε ειδικά για χρήση στη θάλασσα ήταν το Χάντλεϊ



Το κατάστρωμα και ο ανελκυστήρας που οδηγούσε στο υπόστεγο του HMS Φιούριους, το 1919 - 20. Τα τρία αεροσκάφη είναι καταδιωκτικά Κάμελ και αυτό που ανεβαίνει απ' το υπόστεγο είναι Σόπγουιθ Παπ. Και οι δύο τύποι είχαν ξεπεραστεί σαν καταδιωκτικά ξηράς αλλά χρησίμευσαν στην απόκτηση πείρας σχετικά με επιχειρήσεις από αεροπλανοφόρα.

Πέιτζ HP21 του 1921, χρειάστηκε να περάσουν 15 χρόνια για να πεισθούν οι αξιωματικοί ότι τα μονοπλάνα καταδιωκτικά μπορούσαν να επιχειρούν με ασφάλεια από αεροπλανοφόρα. Υπήρχαν βέβαια και οι εξαιρέσεις, όπως τα διθέσια καταδιωκτικά / αναγνωριστικά Λένινγκ M-8-0 του 1920 και τα γαλλικά καταδιωκτικά από το 1928 και μετά. Ουσιαστικά όμως, η πρώτη γεννιά των μονοπλάνων, με ολομεταλλική κελυφοειδή κατασκευή, εμφανίστηκε το 1936 - 37.

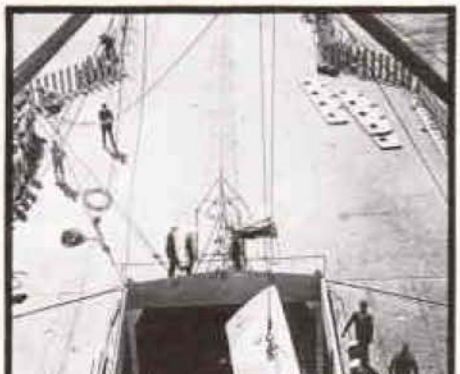
Τα άσχημα χρόνια της ναυτικής αεροπορίας ήσαν πια στο τέλος τους, και οι αριθμοί των παραγγελιών άρχισαν να γίνονται τριψήφιοι (στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη: Η Ιαπωνία πάντα κατασκεύαζε τα αεροσκάφη της με μεγάλους αριθμούς). Προβλέποντας τα επικείμενο μιας σύρραξης, οι ναυτικές δυνάμεις της Ιαπωνίας και των ΗΠΑ, και δευτερευόντως της Βρετανίας και της Γαλλίας, άρχισαν να εξοπλίζουν τα αεροπλανοφόρα τους με σύγχρονα μαχητικά και βομβαρδιστικά. Το Ιαπωνικό Αυτοκρατορικό Ναυτικό άρχισε να παραλαμβάνει τα εκπληκτικά Μιτσουμπίσι A5M το 1936 - 7. Αυτά τα καταπληκτικά ευέλικτα ελαφρά μαχητικά έφθαναν τα 400 χαω με έναν αστεροειδή κινητήρα 785 ίππων







Αν και ξεκίνησε σαν μαχητικό - καταδιωκτικό, το Χόρνετ είναι ένα πραγματικό αεροσκάφος πολλαπλών ρόλων. Αντικαθιστά το A-7 σε αποστολές βομβαρδισμού και βοηθά τα F-14 στην άμυνα του στόλου και στη συνοδεία των βομβαρδιστικών. Χαρακτηρίζεται σαν ένα από τα καλύτερα καταδιωκτικά αερομαχιών του κόσμου, και θεωρείται ανώτερο από το λιγότερο ακριβό F-16. Τα αρχικά προβλήματα του ξεπεράστηκαν και αποδεικνύεται πολύ αξιόπιστο. Συζητήσιμα σημεία είναι η μικρή του εμβέλεια, ιδίως σε μικρά ύψη, και ο μεγάλος φόρτος εργασίας του πιλότου σε ορισμένες φάσεις της μάχης. Διαθέτει το υπεραύγχρονο ραντάρ APG-65, που σε ορισμένους τομείς είναι ανώτερο του APG-63 του F-15, και ραδιζεύξη ενός δρόμου για να παίρνει πληροφορίες από τα E-2. Μπορεί να μεταφέρει 2 βλήματα Σπάροου και δύο Σάιντγουάιντερ, εκτός του πυροβόλου Βούλκαν, ή ατρακτίδια με FLIR και λέιζερ στη θέση των Σπάροου. Για το προσεχές μέλλον προβλέπονται Χόρνετ εξειδικευμένα σε νυκτερινές επιθέσεις, ραχιαία δεξαμενή καυσίμων 1360 κ. για μεγαλύτερη εμβέλεια και ένα εναλλακτικό ρύγχος με εξοπλισμό αναγνώρισης για το RF-18. Έχουν παραγγελθεί 1377 Χόρνετς και έχουν ήδη παραδοθεί περί τα 230. Τεχνικά χαρακτηριστικά F/A-18: Κινητήρες: δύο Τζένεραλ Ελέκτρικ F404-GE-400, /7250 κ Εκπέτασμα: 11,43 μ. Μήκος: 17,07 μ. Βάρος κενό: 12700 κ, μέγιστο: 25400 κ, Μέγιστη ταχύτητα: 1,8 Μαχ στις 12000 μ (με βλήματα ΑΑ) Οροφή μάχης: 15000 μ, Εμβέλεια για αποστολές ΑΑ: 740 χλμ. για αποστολές ΑΕ: 1065 χλμ. Οπλισμός: 7700 κ. σε 9 φορείς, πυροβόλο Βούλκαν 20 χιλ. Συνήθη φορτία: 2 AIM-9 και 2 AIM-7 Σπάροου (ΑΑ), 2 AIM-9 και κ βόμβες (ΑΕ).



(A5M4), είχαν οπλισμό μόνο δύο ελαφρά πολυβόλα, αλλά η αυτονομία τους έφθανε τα 1200 χλμ.! Τα περισσότερα είχαν ανοιχτό κόκπιτ, καθόλου θωράκιση και έμειναν σε ενεργό υπηρεσία μέχρι το 1942. Διάδοχος τους το 1940 ήταν το θρυλικό A6M Ραϊσέν, (= Καταδιωκτικό Μηδέν) γνωστότερο σαν Ζέρο. Κατασκευασμένο με τον ίδιο γνώμονα, της ελαφρότητας, καλών επιδόσεων, εκπληκτικής ευελιξίας και αξεπέραστης αυτονομίας, κέρδισε όλες τις μάχες των πρώτων δύο χρόνων του πολέμου στον Ειρηνικό. Δεν είχε όμως τις δυνατότητες εξέλιξης, στους τομείς των επιδόσεων και της προστασίας, που θα του επέτρεπαν να αντιμετωπίσει με ίσους όρους τα νεώτερα αμερικανικά μαχητικά.

Το αντίστοιχο αεροσκάφος του αμερικανικού ναυτικού ήταν το Μπριούστερ F2A Μπάφαλο, ένα αεροσκάφος που σαν μόνο αξιοσημείωτο είχε το γεγονός ότι ήταν το πρώτο μονοπλάνο του ναυτικού των Ηνωμένων Πολιτειών. Κατά τα άλλα ήταν ουσιαστικά άχρηστο στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Οι Βρετανοί, που διατήρησαν σε υπηρεσία μέχρι το 1940 το Ση Γκλαντιέιτορ, (ναυτική παραλλαγή του γνωστού μαχητικού της RAF), αναγκάστηκαν να χρησιμοποιήσουν σαν καταδιωκτικά τα Μπλάκμπουρν Σκούα.

Αυτά ήταν τα πρώτα μονοπλάνα της FAA (Fleet Air Arm) καθώς και τα πρώτα ειδικά σχεδιασμένα βομβαρδιστικά εφόρμησης γι' αυτήν την υπηρεσία. Με αστεροειδείς κινητήρες Περσεύς 890 ίππων, έφθαναν τα 360 χαω, είχαν διμελές πλήρωμα, τέσσερα πολυβόλα στις πτέρυγες κι ένα στο πίσω μέρος της καμπίνας. Αν και η βόμβα των 225 κιλών που μπορούσε να μεταφέρει ήταν πιο χρήσιμη, ένα Σκούα κατέρριψε το πρώτο γερμανικό αεροσκάφος του πολέμου, ένα Do 18 έξω από τη Νορβηγία.

Το 1941 τα Σκούα αντικαταστάθηκαν από τα Φέρεϊ Φούλμαρ, μεγάλα διθέσια καταδιωκτικά, προερχόμενα από τα ελαφρά βομβαρδιστικά Μπατλ. Είχαν κινητήρες Μέρλιν 1030 ή 1300 ίππων και οπλισμό 8 πολυβόλων, αλλά με ανώτατη ταχύτητα 440 χαω δεν μπορούσαν βέβαια ν' αντιμετωπίσουν τα Μέσερσμιτ Bf 109! Πρέπει να σημειωθεί εδώ, αυτή η προτίμηση του Βασιλικού Ναυτικού για τα διθέσια καταδιωκτικά. Αν κι ένα διθέσιο αεροσκάφος ήταν αναγκαστικά πιο μεγάλο, πιο αργό, και λιγότερο ευέλικτο από ένα μονοθέσιο, μπορούσε να εκμεταλλευτεί καλύτερα τη μεγαλύτερη αυτονομία του χάρη στον παρατηρητή / πλοηγό, και να χρησιμοποιηθεί και σαν αναγνωριστικό ή ελαφρύ επιθετικό. Οι μικρές του επιδόσεις θα αρκούσαν, πίστευαν, για την κατάρριψη εχθρικών αναγνωριστικών και βομβαρδιστικών, ενώ θα ήταν πολύ απίθανο να βρεθεί αντιμέτωπο με καταδιωκτικά αφού θα επιχειρούσε μακριά από τις βάσεις τους.

Παρόλο που η πείρα των μαχών που ακολούθησαν έδειξαν το λάθος του προηγούμενου συλλογισμού, ο αντικαταστάτης του Φούλμαρ, το Φαιρφλάι ήταν κι αυτό διθέσιο, αλλά με καλύτερες επιδόσεις (510 χαω) χάρη στον ισχυρότερο κινητήρα του (Γκρίφον 1750 ιπ.), και βαρύτερο οπλισμό (4 πυροβόλα των 20 mm, 900 κιλά βόμβες ή ρουκέτες). Τα σχεδόν πειραματικά νυκτερινά καταδιωκτικά Φούλμαρ τα διαδέχθηκαν ειδικά τροποποιημένα Φαιρφλάι. Μετά το 1945 κατασκευάστηκαν μερικά πιο βελτιωμένα μοντέλα.

Αντίθετα το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό, μετά την αποτυχία του Μπάφαλο, στηρίχτηκε στην Γκρούμαν, αρχικά με το μικρό F4F Γουάιλντκατ (Αγριόγατα) που άρχισε να χρησιμοποιείται το 1940 και αργότερα στο μεγαλύτερο και ισχυρότερο F6F Χέλκατ (Διαβολόγατα ή Στρίγγλα).

Τα πρώτα, με κινητήρες 1000 - 1200 ίππων και 4-6 βαριά πολυβόλα των (0,50 ιντσών) έφθαναν τα 530 χαω και ήταν εξαιρετικά ευέλικτα και ανθεκτικά. Τα Χέλκατ, που κατασκευάστηκαν με πρωτοφανή ρυθμό από το 1943 και μετά, διέθεταν ισχυρότατο κινητήρα 2000 ίππων, 6



Ολες οι προσνηώσεις δεν ήταν επιτυχείς. Αυτό το Ντάγκλας AD-1 Σκαϊρέιντερ κατέληξε στη θάλασσα, δίπλα στο USS Μπόξερ (CV-21) τον Οκτώβριο του 1947. Φαίνεται πως το αεροσκάφος «πάτησε» κάπως λοξά, χωρίς το άγκιστρο να πιάσει κανένα σχοινί. Τα AD-1 (αργότερα A-1) πάντως ήταν από τα μακροβιότερα αεροσκάφη του Αμερικανικού Ναυτικού. Μ' έναν κινητήρα Ράιτ R-3350, 2700 - 3000 ίππων, μπορούσαν να φθάσουν τα 460 - 500 χαω και να μεταφέρουν 3630 κιλά εξωτερικού φορτίου. Ανάλογα με το φορτίο, η εμβέλεια κυμαινόταν από 725 μέχρι 1840 χλμ., αλλά και παρ' όλο που ζύγιζε άδειο περί τους 5,6 τόννους, πολλές φορές μετέφερε 6350 κ. εξωτερικού οπλισμού, εκτός από τα μόνιμα 4 πυροβόλα του.



πολυβόλα, έφθαναν τα 600 χαω και δικαίωναν την «Χαλυβουργία» Γκρούμαν με την αντοχή τους. Και τα δύο χρησιμοποιήθηκαν και από τους Βρετανούς, που τα βρήκαν πολύ πιο αξιόμαχα απ' τα δικά τους καταδιωκτικά. Το τρίτο βασικό αμερικανικό ναυτικό μαχητικό ήταν το θρυλικό Βόουτ Κορσέρ F4U, το δεύτερο αεροσκάφος μ' αυτό το όνομα (το πρώτο ήταν το O2U του 1928) που αρχικά κρίθηκε επικίνδυνο για επιχειρήσεις από αεροπλανοφόρα! Αργότερα όμως αποδείχθηκε ανώτερο όλων και υπήρξαν και εκδόσεις του για νυχτερινή δίωξη. Αυτές, όπως και οι αντίστοιχες του F6F ήταν μονοθέσιες.

Από πλευράς βομβαρδιστικών και τορπιλοπλάνων, οι Αμερικανοί και Ιάπωνες ήσαν πάλι ανώτεροι απ' τους Βρετανούς. Το αρχαιοπρεπές Σουόρντφις αντικαταστάθηκε από μια πιο... εκλεπτυσμένη μορφή του, με πιο σύγχρονη δομή, κλειστό κοκπιτ, περισσότερη ισχύ (1065 ίπ.), καλύτερες επιδόσεις (40 χαω πιο ταχύ και με μεγαλύτερη αυτονομία): το Άλμπακορ του 1939. Παρ' όλο το παρωχημένο των δύο σχεδίων, τα διπλάνα αυτά χρησιμοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία και έγραψαν σελίδες δόξας για τον FAA στον Τάραντα, στη Βόρεια Θάλασσα, και στον Ατλαντικό. Ο αντικαταστάτης τους, το Μπαρακούντα του 1942 δεν ήταν ισάξιό τους. Επρόκειτο για ένα υψηλοπτέρυγο μονοπλάνο, με κινητήρες Μέρλιν, είχε πάντα λιγότερη ισχύ απ' ότι χρειαζόταν, οι επιδόσεις του ήταν ασθενικές και η χρήση του προβληματική.

Σε αντίθεση, το Γκρούμαν TBF Άβεντζερ ήταν ένα εντελώς διαφορετικό αεροσκάφος. Μεγάλο, βαρύ, ογκώδες, ισχυρό, με άφθονη ισχύ, καλές επιδόσεις και αποτελεσματικό οπλισμό, αποδείχθηκε τόσο καλό που έμεινε σε υπηρεσία αρκετά χρόνια μετά τον Πόλεμο.

Είχαν προηγηθεί βέβαια κι άλλα μονοπλάνα, όπως τα Βόουτ SB2U Βιντικέιτορ του 1937 - 8, που είχαν κινητήρα 750 ίππων και πάνινη επικάλυψη, στη μισή ατρακτο. Μπορούσαν να μεταφέρουν 680 κιλά βόμβες αλλά το 1941 - 42 ήσαν ανίκανα να αντιμετωπίσουν τους Ιάπωνες.

Τα Ντάγκλας TBD Ντεβαστέιτορ ανήκαν κι αυτά στην ίδια γενιά και οι απώλειές τους ήσαν το ίδιο μεγάλες.

Αντικαταστάθηκαν όμως από τα Αβέντζερ, όπως το SB2U από το φημισμένο μονοκινητήριο βομβαρδιστικό Ντάγκλας SBD Ντόντλες (= Ατρόμητος), το αεροσκάφος που βοήθησε όσο κανένα άλλο στο να αλλάξει η πορεία του Πολέμου στον Ειρηνικό.

Αν και πρωτομπήκε σε υπηρεσία το 1939 και δεν είχε κανένα ιδιαίτερα σύγχρονο ή επαναστατικό χαρακτηριστικό, το Ντόντλες ήταν προϊόν μακράς εξέλιξης, ξεκινώντας από το Νόρθροπ XA-13 του 1933 και τα BT-1 του 1935. Ήταν πολύ γεροφτιαγμένο, καλά θωρακισμένο και θανάσιμα ακριβές στις εφορμήσεις του. Ο αντικαταστάτης τους, το Κερτις SB2C Χελντάιβερ καθυστέρησε τόσο στην εξέλιξη του, που εμφανίστηκε μόλις στα τέλη του 1943. Παρ' όλο το βεβαρημένο παρελθόν του όμως έδρασε αποτελεσματικά μέχρι το τέλος του Πολέμου. Ήταν το τελευταίο βομβαρδιστικό εφόρμησης του κόσμου.

Από την άλλη πλευρά του Ειρηνικού, οι Ιάπωνες έκαναν γοργά ποιοτικά βήματα και το 1937 άρχισαν να παράγουν το πρώτο ολομεταλλικό μονοπλάνο βομβαρδιστικό τους, το Αΐτσι D3A που οι Σύμμαχοι ονόμασαν «Βαλ». Με κινητήρα 1100 ίππων και σταθερό σύστημα προσγείωσης, έφθανε τα 370 χαω, έφερε τρία πολυβόλα και μπορούσε να μεταφέρει 370 κιλά βόμβες. Ήταν ανάλογο με το «Στούκα» και οι κομψές ελλειψοειδείς του πτέρυγες, θύμιζαν τους μακρινούς

ΚΑΤΑΠΕΛΤΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Οι πρώτοι καταπέλτες για εκτόξευση αεροσκαφών από πλοία ήταν περίεργες κατασκευές πάνω απ' τους πυργίσκους θωρηκτών και καταδρομικών, που λειτουργούσαν με πεπιεσμένο αέρα. Το αεροσκάφος φερόταν πάνω σ' ένα «βαγονάκι» που κινιόταν σε σιδηροτροχιές.

Ένα άλλο σύστημα, που χρησιμοποιούσε την καύση της πυρίτιδας για πρόωση άρχισε να χρησιμοποιείται από το 1922. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1930 άρχισαν τα πειράματα για την εξέλιξη ενός συστήματος αποκλειστικά για χρήση σε αεροπλανοφόρα. Το πιο επιτυχημένο σύστημα δοκιμάστηκε από τους Αμερικανούς το 1934 και με μικρές παραλλαγές χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα. Ένας χαλινός προσδένεται σε ειδικά σημεία του αεροσκάφους, και η άκρη του εξαφανίζεται σε μια επίμηκη σχισμή του καταστρώματος. Κάτω απ' το κατάστρωμα ένα σύστημα σχοινιών και τροχαλιών συνδεδεμένα μ' ένα αεριοκίνητο έμβολο, τραβούν τον χαλινό με μεγάλη δύναμη.

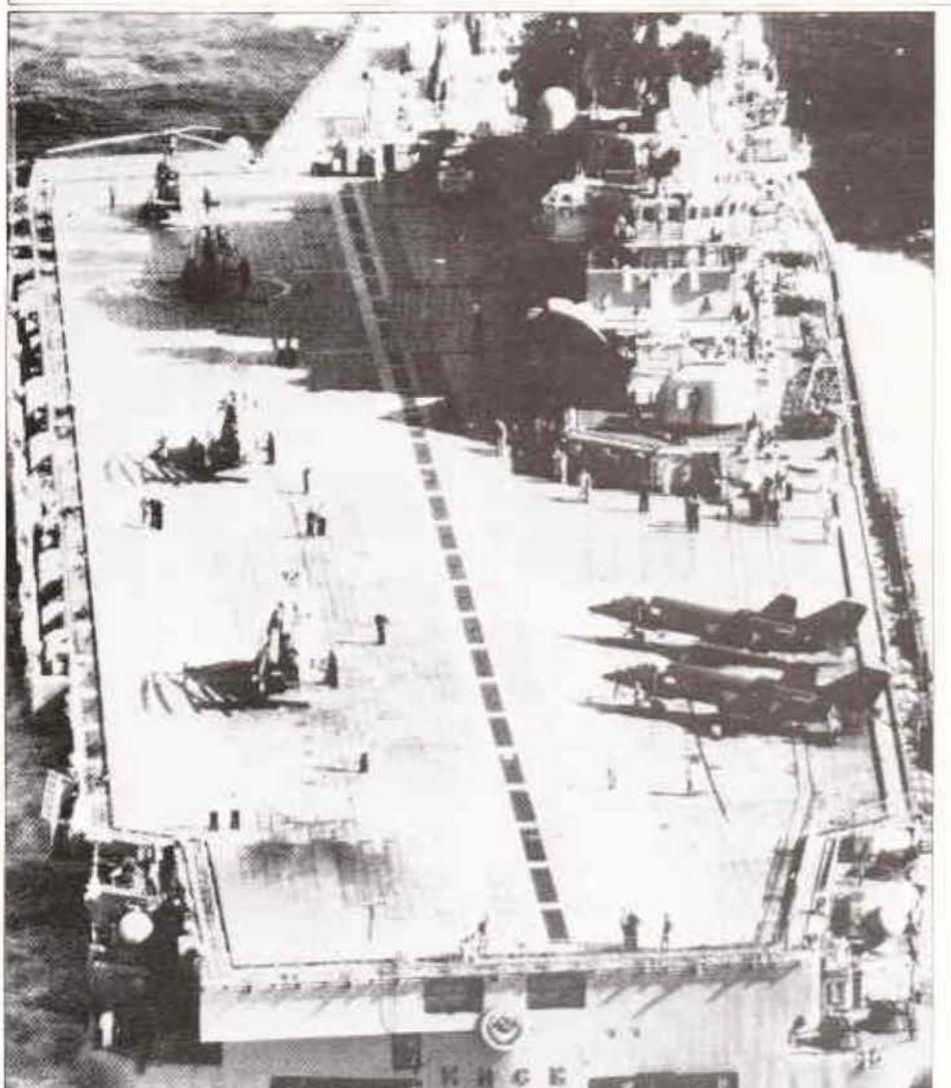
Οι Βρετανοί υιοθέτησαν αυτό το σύστημα, αλλά αν και ήταν σε υπηρεσία από το 1936, δεν πολυχρησιμοποιήθηκε σε επιχειρήσεις. Τα ελαφρά διπλάνα της εποχής δεν είχαν δυσκολίες στην απονήωση παρά μόνο σε πολύ άσχημο καιρό.

Από το 1942 όμως και μετά, που άρχισαν να χρησιμοποιούνται τα σκάφη CVE, φορτηγά μετασκευασμένα σε αεροπλανοφόρα, που ήταν μικρά, και αργά, οι καταπέλτες ήσαν ο μοναδικός τρόπος απονήωσης βαριά φορτωμένων μονοπλάνων. Από τότε, η χρήση των καταπελτών έχει γίνει καθολική, καθώς δίνουν αξιόλογες δυνατότητες στα αεροπλανοφόρα:

- Μεγάλα και βαρυφορτωμένα αεροσκάφη μπορούν να απογειωθούν με ασφάλεια κάτω από οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες, ακόμη και νύχτα, χωρίς φώτα.
- Μεγάλος αριθμός αεροσκαφών μπορεί να τοποθετηθεί (να «παρκάρει») στο κατάστρωμα και να εκτοξευθεί σε πολύ μικρό χρόνο.
- Τα αεροσκάφη μπορούν να εκτοξευθούν ανεξάρτητα από τη διεύθυνση του ανέμου, ακόμη και μέσα από τα υπόστεγα. Πριν τους καταπέλτες, το αεροπλανοφόρο ήταν αναγκασμένο να πλέει αντίθετα απ' τον άνεμο για να αυξάνει την σχετική ταχύτητά του σε σχέση με το κατάστρωμα πτήσης και αεροσκάφος προς απονήωση, πράγμα όχι πάντα επιθυμητό από τακτικής άποψης.

Οι σύγχρονοι καταπέλτες είναι ατμοκίνητοι, και δεν υπάρχει πια ανάγκη χαλινού: τα αεροσκάφη προσδένονται με μία ράβδο έλξης, τμήμα του ριναίου συστήματος προσνήωσης.





Yak-36 Φορτζερ καθως ετοιμαζεται να προσνηωθει στο Κιεβ, καπου στη Μεσόγειο το 1978. Αυτά τα αεροσκάφη αποτέλεσαν μεγάλη έκπληξη για τη Δύση όταν πρωτοεμφανίστηκαν το 1976. Διάφορες πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί απο τότε συμφωνούν ότι πρόκειται για ένα σε μεγάλο βαθμό αυτοματοποιημένο αεροσκάφος επίθεσης, που φθάνει τα 1,1 - 1,2 Μαχ σε οριζόντια πτήση. Η όλη διαδικασία της μετάβασης από οριζόντια σε κάθετη πτήση, που διαρκεί 1,5 - 2 λεπτά, και η προσνήωση, γίνονται αυτόματα, χωρίς παρέμβαση του πιλότου, απ' ότι φαίνεται από την εκπληκτική σταθερότητα του αεροσκάφους σ' αυτήν τη φάση της πτήσης. Είναι επίσης γνωστό ότι το εκτινασσόμενο κάθισμα λειτουργεί αυτόματα όταν το Φόρτζερ υπερβεί κάποιες παραμετρους πτήσης. Λέγεται επίσης ότι έχουν παρατηρηθεί βραχείες απογειώσεις, πράγμα που το θεωρούσαν αδύνατο για τον τυπο πρόωσης που διαθέτει το Yak-38 (ένας κινητήρας με δύο περιστρεφόμενα ακροφύσια και ένας διπλός κινητήρας άντωσης) λόγω της ανάγκης πολύ λεπτής συνεργασίας των δύο κινητήρων. Προφανώς κι αυτό γίνεται αυτόματα.

προγόνους του, τα Χεινκελ. Εκανε τις περισσότερες ζημιές στο Περλ Χάρμπορ, αλλά λίγο αργότερα, όταν συνάντησαν σκληρή αντίσταση αποδείχθηκαν πολύ τρωτά.

Έμειναν στην παραγωγή μέχρι το 1944, καθώς ο αντικαταστάτης του, το Γιοκοσούκα D4Y Σουϊσεϊ (= Κομήτης) αντιμετώπιζε συνεχώς προβλήματα με τον υγρόψυκτο κινητηρα του. Όταν αντικατασταθηκε μ' εναν αξιοπιστο αστεροειδη το «Τζούντι», όπως ονομαζόταν απ' τους Συμμάχους, έδωσε αρκετά καλά αποτελέσματα, καθώς ήταν ταχύτατο (580 χαω) αλλά σε σύγκριση με το σύγχρονό του SB2C είχε τη μισή αυτονομία και μπορουσε να μεταφερει το μισό φορτίο. Τα βομβαρδιστικά - τορπιλοπλάνα της Νακατζίμα, τα B5N του 1937 και τα B6N του 1943 ήταν ό,τι καλύτερο υπήρχε στην εποχή τους, και ειδικά το τελευταίο ήταν από πολλές απόψεις ανώτερο του TBF Αβεντζερ. Η τακτική χρησιμοποίησή τους όμως και η άσχημη τροπή του πολέμου για την Ιαπωνία μετά το 1943 έγινε αιτία να μείνουν σχετικά στην αφάνεια.

Τελειώνοντας αυτήν την περίοδο της Ιστορίας αξίζει ν' αναφερθεί κανείς σε δύο «στεριανά» αεροσκάφη, που «ναυτικοποιήθηκαν» λόγω ανάγκης. Το πρώτο ήταν το βρετανικό Χάρικέιν, που σαν Ση Χαρικέιν, με γάντζο, αλλά χωρίς αναδιπλούμενες πτέρυγες, έδρασε από διάφορα αεροπλανοφόρα του Βασιλικού Ναυτικού, το 1941 και 1942.

Παρ' όλη την καταγωγή του αποδείχθηκε ιδεώδες για ναυτικές επιχειρήσεις και ήταν καλύτερο απ' το Φούλμαρ. Το δεύτερο ήταν το θρυλικό Σπιτφάιρ, που η ναυτική παραλλαγή του, το Σήφαϊρ, έδωσε στο FAA από το 1942 και μετά, ένα αξιόλογο σύγχρονο, μαχητικό (για λεπτομέρειες, βλέπε «Π» No. 37).

ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΤΖΕΤ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΛΙΚΟΦΟΡΑ ΜΑΧΗΤΙΚΑ

Η εμφανιση των στροβιλοκινητήρων, και οι επιδόσεις που μπορούσαν να έχουν τα μαχητικά τζετ, ήταν φυσικό να κινήσουν το ενδιαφέρον των αξιωματούχων της ναυτικής αεροπορίας. Οι πρώτες μελέτες όμως, έδειξαν ότι τα νέα μαχητικά θα είχαν μικρή επιτάχυνση στην απογείωση (λόγω της μικρής ώσης που έδιναν οι στροβιλοκινητήρες στις μικρές ταχύτητες), θα χρειάζονταν μεγάλες αποστάσεις απο / προσ-νήωσης, θα είχαν υψηλές ταχύτητες προσέγγισης και μικρή αυτονομία, λόγω της μεγάλης τους κατανάλωσης. Γι' αυτό, το αμερικανικό ναυτικό, θέλοντας να διατηρήσει την πρωτοπορία του, παρήγγειλε σχεδόν ταυτόχρονα δύο διαφορετικά καταδιωκτικά, το Ράιαν FR-1 Φάιρμπολ, με μεικτό σύστημα πρόωσης (εμβολοφόρος + στροβιλοκινητήρας) και το Μακ Ντόνελ FD-1 Φάντομ (δύο στροβιλοκινητήρες). Και τα δύο πέταξαν το 1945 και χρησιμοποιήθηκαν για να αποκτηθεί εμπειρία στη χρήση των τζετ. Οι δοκιμές έδειξαν ότι δεν υπήρχε κανένας κίνδυνος, και ο δρόμος για τα αεριωθούμενα καταδιωκτικά ήταν ανοιχτός. Η πρώτη γενιά περιλάμβανε τα Νορθ Αμέρικαν FJ-1 Φιούρι (πρόγονοι των F-86) τα Μακ Ντόνελ F2H Μπανσι, (μεγαλωμένα FD-1) τα Γκρούμαν F9F-2 Πάνθερ (τα σημαντικότερα αριθμητικά, επιχειρησιακά και τεχνικά), τα Βόουτ F6U Πάιρετλ, τα Ντάγκλας F3D Σκάιναϊτ (διθέσιο νυκτερινό καταδιωκτικό), το Σουπερμάριν Αττάκερ (με τροχίσκο ουράς και πτέρυγα από το Σπάιτφουλ), και το Χόκερ Ση Χοκ (με τις διπλές



Το Γκράμμαν Χόκαϊ, στη σημερινή του παραλλαγή E-2C, θεωρείται αντίστοιχο του πολύ μεγαλύτερου E-3 Σέντραϊ. Το **ραντάρ του έχει ίδια περίπου εμβέλεια (400 χλμ.), καλύτερη απόδοση πάνω από θάλασσα και τώρα, με την αναβάθμιση του APS-125 σε APS-138, έχει και καλή απόδοση και πάνω** από ξηρά. Έχει αυτονομία μόνο 4 ώρες, αντί 10 του E-3, αλλά τα συστήματά του είναι πολύ πιο αυτοματοποιημένα. Έχει ραδιοζεύξη δύο δρόμων με τα F-14, με την οποία «συνομιλούν» οι υπολογιστές των δύο αεροσκαφών και αποφασίζουν για την καταλληλότητα του συγκεκριμένου F-14 εναντίον ενός ορισμένου στόχου. Η ίδια ραδιοζεύξη με τα E-6 μεταδίδει στοιχεία ναυτιλίας και σκόπευσης, μέσω «φωτισμού» στόχου από το ραντάρ του E-2. Έτσι τα A-6 δεν χρησιμοποιούν τα ραντάρ τους και ανιχνεύονται ακόμα δυσκολότερα απ' τον εχθρό. Άλλες λειτουργίες του E-2 είναι η έρευνα επιφανείας σε συνεργασία με τα S-3 Βάικινγκ, ο έλεγχος βλημάτων Φοίνιξ και Στάνταρ, και η συνεργασία με το σύστημα AEGIS των καταδρομικών. Για το μέλλον, προβλέπεται μια νέα κεραία (η TRAC-A), για μεγαλύτερη εμβέλεια και μεγαλύτερη αντοχή στις παρεμβολές. Επίσης θα τοποθετηθεί το ασφαλές προηγμένο σύστημα αναγνώρισης, επικοινωνίας και πλοήγησης JTIDS.

εξαγωγές στα πλάγια της ατράκτου). Όλα πέταξαν μεταξύ 1946 και 1950, είχαν κάθετες προς την άτρακτο πτέρυγες, διέθεταν περί τους δύο τόννους ώσης, συνήθως, τέσσερα πυροβόλα των 20 mm, κι έφθαναν τα 950 - 1100 χαω. Η τεχνική τους εξέλιξη όμως ήταν τόσο γρήγορη που η διαφορά μεταξύ των πρώτων και των τελευταίων ήταν ήδη σημαντική. Μαζί με τα παραπάνω αεροσκάφη, αξίζει ν' αναφερθούν το ντε Χάβιλαντ Σι Βένομ, ένα διθέσιο νυκτερινό καταδιωκτικό, παραλλαγή του μονοθέσιου Βένομ με τη διχαλωτή ουρά, και το επαναστατικό Βόουτ F7U Κάτλας, με τις οπισθοκλινείς - σχεδόν δέλτα πτέρυγές του, χωρίς ουρά και τους κινητήρες με μετάκαυση. Μέχρι να λυθούν τα προβλήματά του καθώς κι αυτά των πτητικών του χαρακτηριστικών, το F7U είχε ξεπεραστεί.

Παράλληλα μ' αυτά τα καταδιωκτικά, υπηρέτησαν και μερικά ελικοφόρα αεροσκάφη, όπως τα επιθετικά Μάρτιν AM-1 Μόουλερ (μικροί αριθμοί για λίγο καιρό) και τα φημισμένα Ντάγκλας AD (A-1) Σκαϊρέιντερ (3180 αεροσκάφη, σε παραγωγή 1945 - 1957, σε υπηρεσία 1945 - 1970 +, σε 10 ρόλους) που μετέφεραν φορτία μεγαλύτερα από το βάρος τους. Το βαρύτερο δικινητήριο βομβαρδιστικό Νορθ Αμέρικαν AJ-I Σάβατζ είχε κι ένα βοηθητικό στροβιλοκινητήρα στην ουρά.

Οι Βρετανοί συνέχισαν να χρησιμοποιούν βελτιωμένες παραλλαγές αεροσκαφών του πολέμου, όπως Σίφαϊρ, Φούλμαρ, Σι Φιούρι, Σι Χόρνετ, Φαίρμπραντ και αργότερα το νέο Γουέστλαντ Γουάιβερν με τουρμποπρόπ.

Τα περισσότερα απ' αυτά τα αεροσκάφη χρησιμοποιήθηκαν στον πόλεμο της Κορέας, όπου διέπρεψαν τα F9F-2/4 και τα AD-1. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα AD-1/A-1 και F3D/F-3 παρέμειναν σε υπηρεσία σε κύριους και βοηθητικούς ρόλους μέχρι και στον πόλεμο του Βιετνάμ.

Η δεύτερη γενιά, που ακολούθησε μετά το 1950, χαρακτηριζόταν από μεγάλες καινοτομίες: ισχυρότεροι κινητήρες 3-4 τόννων ώσης, ηλεκτρονικά ραδιοβοηθήματα, νέες δομές και το κυριότερο, νέα αεροδυναμική με πτέρυγες οπισθοκλινείς ή δέλτα. Οι μεγαλύτερες ταχύτητες προσέγγισης που συνεπάγονταν οι πτέρυγες μεγάλης ταχύτητας (που γι' αυτό άργησαν να υιοθετηθούν από το ναυτικό) αντιμετωπίστηκαν με μεγάλα φλαπς, που μερικά χρησιμοποιούσαν και ένα στρώμα πεπιεσμένου αέρα για να διατηρούν τη ροή ομαλή.

Κυριότεροι αντιπρόσωποι ήσαν τα Ντάγκλας F4D Σκάιρεϊ (με πτέρυγες δέλτα, κάτοχος πολλών ρεκόρ αλλά με αναξιόπιστο κινητήρα), τα Μακ Ντόνελ F3H Ντέμον (με 4 πυροβόλα και 4 βλήματα Σπάροου), τα Γκρούμαν F9F-6 Κούγκαρ (εξέλιξη του Πάνθερ με οπισθοκλινείς πτέρυγες) τα ντε Χάβιλαντ DH 110 Σι Βίξεν (διθέσιο, δικινητήριο, με διπλή ουρά, παντός καιρού, οπλισμένα μόνο με πυραύλους που καθυστέρησαν 5 χρόνια να μπουν σε υπηρεσία) και τα Νορθ Αμέρικαν FJ-2 Φιούρι (ναυτικές παραλλαγές του F-86E).

Μαζί μ' **αυτήν τη «γενιά»** των καταδιωκτικών, υπηρέτησαν **και τα πρώτα** επιθετικά τζετ, τα στρατηγικά **πυρηνικά βομβ**αρδιστικά Ντάγκλας A3D/A-3 **Σκαϊγουόριορ (δ**ικινητήριο, με τριμελές πλήρωμα, που εξόπλισε 18 σμήνη και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα σε ορισμένα αεροπλανοφόρα των ΗΠΑ) και τα μικρά, ελαφρά **Ντάγκλας A4D/A-**4 Σκάιχοκ, ένα **από τα πιο γνωστά αεροσκάφη** όλων των εποχών **(παραγωγή 2960 αεροσκαφών** στην περίοδο 1954 - 1979).

Ο ανθυποβρυχιακός αγώνας ανατέθηκε από το







Το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό άρχισε να χρησιμοποιεί τα Α-7Α Κορσέρ το 1965, ενώ το 1968 παρέλαβε τη βελτιωμένη έκδοση Α-7Ε, που χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον στο Βιετνάμ. Το Α-7 είναι ένα από τα «γνήσια» ναυτικά αεροσκάφη που δεν άργησε να εκτιμηθεί και να χρησιμοποιηθεί και από την USAF. Σήμερα αντικαθίσταται σταδιακά από το F-18 Χόρνετ στις μοίρες των αεροπλανοφόρων. Εδώ βλέπουμε ένα Α-7Ε του USS Eisenhower.



Τα πρώτα Πράουλερ ήταν τα διθέσια ΕΑ-6Α, που λίγο διέφεραν εξωτερικά από τα Α-6Α. Τα σημερινά μοντέλα είναι τα ΕΑ-6Β, τα πρώτα και μοναδικά μέχρι την εμφάνιση του EF-111A, αποτελεσματικά αεροσκάφη ηλεκτρονικού πολέμου της Δύσης. Έχουν 4μελές πλήρωμα σε μια μακρύτερη άτρακτο, ισχυρότερους κινητήρες, και το Σύστημα Ηλεκτρονικού Πολέμου ALQ-99 σε τέσσερα πτερυγικά ατρακτίδια κι ένα στο κάθετο σταθερό, συν διάφορα εσωτερικά συστήματα. Με την βελτίωση ICAP, το σύστημα αυτό (που χρησιμοποιείται κι από τα EF-111A) μπορεί να αντιμετωπίζει πολλούς εχθρικούς πομπούς ταυτόχρονα. Μοναδικό του όπλο είναι το βλήμα αντί - ραντάρ HARM.

Μερικά Σκαϊγουόριορ, όπως αυτά τα εκπαιδευτικά ΤΑ-3Β πετούν ακόμα σε δευτερεύουσες αποστολές. Όταν κατασκευάστηκαν ήταν τα μεγαλύτερα, βαρύτερα, ισχυρότερα επιθετικά που επιχείρησαν ποτέ από αεροπλανοφόρα. Σήμερα εκτελούν ποικίλες βοηθητικές αποστολές (μεταφορές, εκπαίδευση, ανεφοδιασμό σε πτήση, ηλεκτρονική υποστήριξη κ.λπ.).

1954 στα δικινητήρια Γκρούμαν S2F/S-2 Τράκερ, που συνδύαζαν για πρώτη φορά στο ίδιο αεροσκάφος την ανίχνευση και τη μεταφορά όπλων. Αργότερα, εξελίχθηκε σε μεταφορικό TF-1/C-1 Τρέιντερ και αεροσκάφος έγκαιρης προειδοποίησης WF-2/E-1 Τρέισερ, ρόλους που είχαν αναλάβει μέχρι τότε (1960 περίπου) παραλλαγές του Σκαϊρέιντερ.

Την τελευταία 5ετία της περιόδου 1950 - 1960 εμφανίστηκαν και τα πρώτα υπερηχητικά ναυτικά αεροσκάφη. Πρώτο πέταξε το 1954 το Γκρούμαν YF9F-9 Τάιγκερ που γρήγορα άλλαξε τ' όνομά του σε F11F κι έγινε γνωστό από το ακροβατικό σμήνος "Blue Angels". Καθυστέρησε όμως να μπει σε υπηρεσία και γρήγορα αντικαταστάθηκε από το Βόουτ F8U/F-8 Κρουζέιντερ (Μαχ 1,5) το οποίο έδρασε με μεγάλη επιτυχία στο Βιετνάμ.

Λίγο αργότερα εμφανίστηκε το Μακ Ντόνελ - Ντάγκλας F4H/F-4 Φάντομ II, το γνωστότερο ίσως μαχητικό του κόσμου, το οποίο κατόρθωσε να πετύχει πάρα πολλά ενεργώντας και στο αντίξοο περιβάλλον των αεροπλανοφόρων.

Στην ίδια περίοδο εμφανίστηκαν καθυστερημένα - τεχνολογικά - βρετανικά Σι Βίξεν και Σουπερμάριν Σκίμιταρ (μονοθέσιο, δικινητήριο, υπερηχητικό) το γαλλικό Ντασό Στεντάρ IV και δύο σημαντικά επιθετικά αεροσκάφη: Το υπερηχητικό (2 Μαχ) Νορθ Αμέρικαν Α-5 Βιτζιλαντ (που χρησιμοποιήθηκε περισσότερο σαν αναγνωριστικό RA-5C) και το συμβατικότερο αλλά πολύ ικανό Μπλάκμπουρν Μπουκανίαρ (Buccaneer) που συνεχίζει να πετά μέχρι σήμερα.

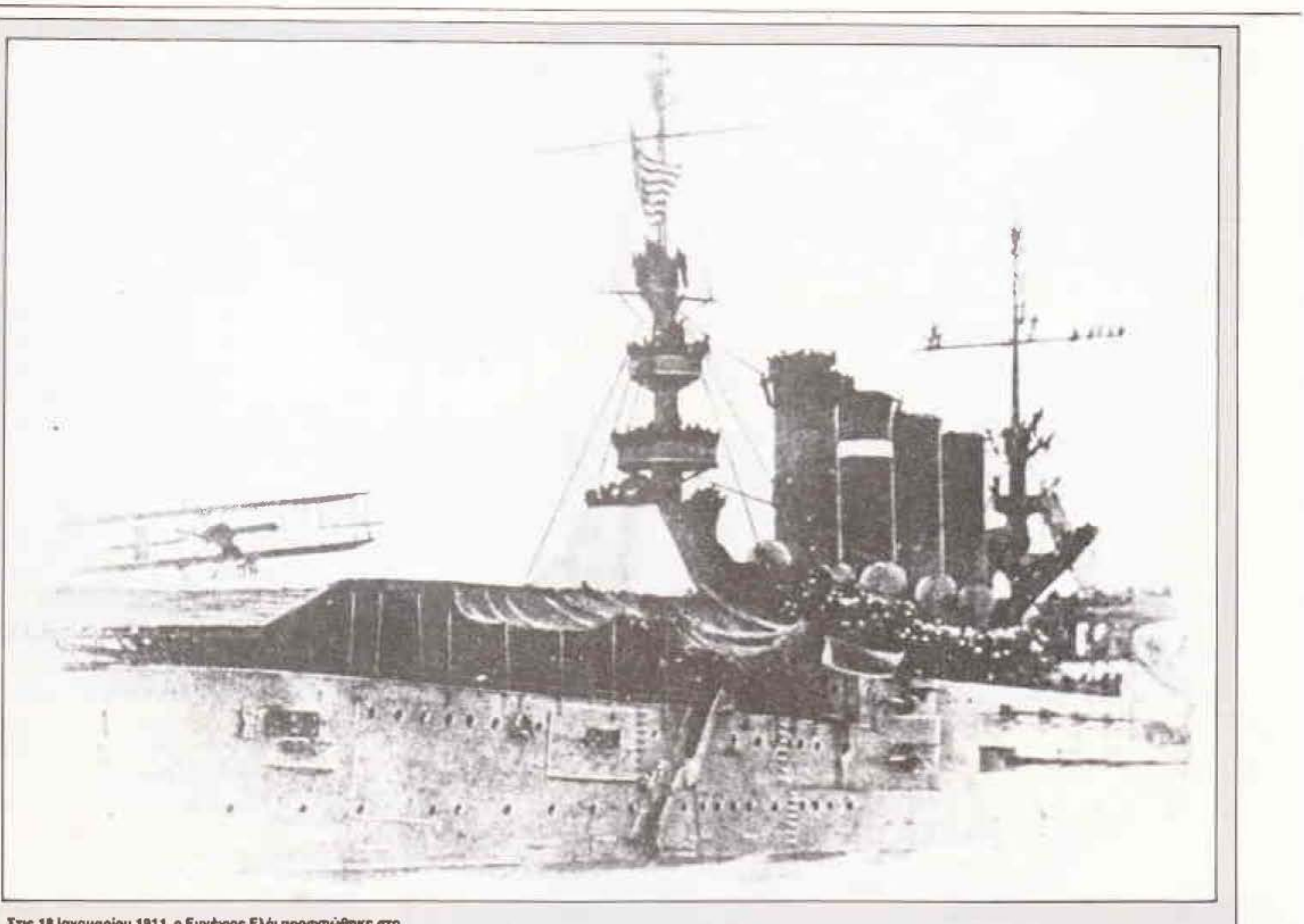
Αυτά τα αεροσκάφη κυριάρχησαν στις αεροπορικές ναυτικές δυνάμεις, των δύο επόμενων δεκαετιών, μαζί με τα δύο τελευταία μονοκινητήρια ελικοφόρα: το Μπρεγκέ Αλιζέ, ένα μικρό τριθέσιο ανθυποβρυχιακό με πολύ σωστή εκμετάλλευση χώρου, και το ιδιόμορφο Γουέστλαντ / Φέρει Γκάνετ που ξεκίνησε το 1955 σαν ανθυποβρυχιακό, για να καταλήξει το 1958 σαν το τελευταίο αεροσκάφος έγκαιρης προειδοποίησης του βρετανικού Ναυτικού. Η επόμενη γενιά, με τα Α-6 Ιντρούντερ, Α-7 Κορσέρ και F-14 Τόμκατ, F-18 Χόρνετ, είναι η σημερινή.

Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΓΕΝΙΑ

Όταν, πριν από ένα τέταρτο του αιώνα, το F-4 Μακντόνελ απέδειξε την ανωτερότητά του σε πολλαπλές αποστολές, αποτέλεσε το πρώτο μαχητικό αεροσκάφος που χρησιμοποιήθηκε ταυτόχρονα κι από το ναυτικό κι από την αεροπορία των ΗΠΑ. Τα βήματά του ακολούθησε λίγο αργότερα και το Βόουτ Α-7 Κορσέρ. Και τα δύο αεροσκάφη έγιναν μέτρο σύγκρισης και για αρκετό καιρό ήσαν τα κορυφαία στην κλάση τους σ' όλον τον κόσμο. Μέχρι τότε, τα ναυτικά αεροσκάφη ήσαν κατώτερα σε επιδόσεις των αντίστοιχων της ξηράς, καθώς ήσαν επιβαρυμένα με διάφορες δομικές ενισχύσεις, εξοπλισμό εκτόξευσης και πέδησης, εξοπλισμό ναυτιλίας κλπ. Καθώς όμως οι επιχειρησιακές ανάγκες άλλαζαν, τα αεροσκάφη εξελίσσονταν και τα ναυτικά αεροσκάφη πλησίαζαν όλο και περισσότερο τα αεροσκάφη ξηράς, από άποψη επιδόσεων κι εξοπλισμού.

Γενικότερα, η ιδιαιτερότητα του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο ζουν και οι συνθήκες των επιχειρήσεων, απαιτούν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά από τα αεροσκάφη αεροπλανοφόρων. Ας δούμε πιο αναλυτικά τα κυριότερα από αυτά:

■ **Η δομή:** Πρέπει να είναι ισχυρότερη για να αντέχουν τις μεγάλες δυνάμεις και να υφίστανται τις καταπονήσεις που αναπτύσσονται κατά την εκτόξευση και την πέδησή τους. Και οι δυνάμεις αυτές δεν είναι καθόλου ευκαταφρόνητες: ένα F-14 Τόμκατ, όταν εκτοξεύεται από καταπέλτη αεροπλανοφόρου επιταχύνεται με 3g, και επιβραδύνεται με 2,6g, πράγμα που μεταφράζεται σε ελκτικές δυνάμεις αρκετών τόννων στο ρινιαίο τροχό και στην ουρά. Επίσης, το σύστημα προσνήωσης πρέπει να είναι ιδιαίτερα ισχυρό, και με μεγάλη ικανότητα απόσβεσης για να απορροφά μια δύναμη που αντιστοιχεί σε πτώση από τον τρίτο όροφο (!) κατά την προσνήωση. Ας



Στις 18 Ιανουαρίου 1911, ο Ευγένιος Ελάι προσνηώθηκε στο καταδρομικό Πενσυλβάνια, που ήταν αγκυροβολημένο στον Κόλπο του Σαν Φρανσίσκο. Η αρχή του συστήματος πέδησης, με εγκάρσια σχοινιά και βάρη, χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα.

μην ξεχνάμε ακόμα ότι όταν το άγκιστρο πιάσει το σχοινί, το αεροσκάφος βρίσκεται ακόμη στον αέρα, κάτι που καθιστά την εφαρμοζόμενη δύναμη ακόμα πιο βίαιη.

■ **Οι διαστάσεις** τους πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερες για να χωρούν στους ανελκυστήρες και να μπορούν να μεταφέρονται πολλά αεροσκάφη στους περιορισμένους χώρους των υποστέγων. Γι' αυτό, απο πολύ παλιά, οι πτέρυγες των περισσότερων ναυτικών αεροσκαφών ήταν αναδιπλούμενες, και μεταπολεμικά, μερικά τζετ είχαν και αναδιπλούμενο ρύγχος ή ουρά. Αυτή η αναδίπλωση συνεπαγεται ισχυρότερη δομή, πολυπλοκότερα συστήματα και μεγαλύτερο βάρος. Οι περιορισμένοι χώροι, πάντως και ο σχετικά μικρός αριθμός αεροσκαφών σημαίνει ότι το καθένα θα πρέπει να είναι ικανο για την εκτέλεση περισσότερων της μιας αποστολής. Όπως είναι φυσικό, ένα αεροσκάφος πολλαπλών ρόλων χρειάζεται περισσότερο εξοπλισμό, είναι πιο πολύπλοκο κι ακριβό αλλά και πιο αποτελεσματικό. Σήμερα όμως τα περισσοτερα αεροσκαφη είναι ήδη πολλαπλών ρόλων, και ο πρόσθετος εξοπλισμός δεν αποτελεί κάτι το ιδιαίτερο για τα ναυτικά αεροσκάφη.

■ Για να μπορεί να προσνηώνεται με ασφάλεια στο σχετικά μικρό χώρο του καταστρώματος, το ναυτικό αεροσκάφος πρέπει να έχει μικρή ταχύτητα προσέγγισης, καλή ορατότητα για τον πιλότο του, και καλά πτητικά χαρακτηριστικά σ' αυτές τις ταχύτητες. Αυτά μεταφράζονται σε ψηλά τοποθετημένο κόκπιτ (με μεγαλύτερη αεροδυναμική αντίσταση), κινητήρες με δυνατότητες γρήγορης επιτάχυνσης (spool - up), οι πτέρυγες πρέπει να διαθέτουν μεγάλα φλαπς, αποτελεσματικά πτερύγια κλίσης και καταστροφείς άνωσης, και πολύ καλά αερόφρενα.

■ **Οι επιμέρους διαστάσεις** των τμημάτων των αεροσκαφών και οι αποστάσεις τους από το κατάστρωμα πρέπει να βρίσκονται μέσα σε ορισμένα όρια που καθορίζονται από τις συσκευές και εργαλεία συντήρησης και τις διαστάσεις του αεροπλανοφόρου. Οι διάφορες εργασίες συντήρησης, επανεξοπλισμού, επισκευών που γίνονται στα αεροσκάφη απαιτούν ειδικές τεχνικές, λόγω έλλειψης χώρου (π.χ. οι κινητήρες θα πρέπει να μπορούν να αφαιρούνται προς τα κάτω). Γενικά η συντήρησή τους είναι πιο δύσκολη και λεπτή. Στην εκλογή υλικών κατασκευής, τέλος, και στη σχεδίαση πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η διαβρωτική ικανότητα του θαλασσινού νερού και να αντιμετωπίζεται κατάλληλα.

Όλα τα παραπάνω σχηματίζουν την εικόνα ενός μικρού, πολύπλοκου, ικανού αεροσκάφους με στιβαρή κατασκευή και καλά πτητικά χαρακτηριστικά. Λίγο πολύ όμως, αυτές είναι ιδιότητες που ζητούνται από όλα τα αεροσκάφη, γι' αυτό και σήμερα δεν υπάρχει ουσιαστική διάκριση, από πλευράς ικανοτήτων, σε ναυτικά και μη αεροσκάφη. Από την άλλη πλευρά όμως, το κόστος ενός ναυτικού αεροσκάφους ειναι υψηλότερο από ένα αντίστοιχο χωρίς ναυτικές αρετες, λόγω της πιο δύσκολης σχεδίασης και εξέλιξής του, αλλά κυρίως λόγω του σχετικά μικρού αριθμού των αεροσκαφών που κατασκευάζονται (μεγάλο κόστος ανά μονάδα).

Τεσσερα είναι σήμερα τα κράτη που διαθέτουν αεροπλανοφόρα και ναυτική αεροπορία: οι ΗΠΑ, η ΕΣΣΔ, η Γαλλία και η Βρετανία. Το αεροπλανοφόρο της Ινδίας θεωρείται ξεπερασμένο ενώ αυτά της Αργεντινής και της Αυστραλίας έχουν παροπλιστεί. Άλλα δύο κράτη όμως ετοιμάζονται να μπουν στη «λέσχη» των ναυτικών αεροπορικών δυνάμεων, η Ιταλία και η Ισπανία, με τη ναυπήγηση μεγάλων ελικοπτεροφόρων που μπορούν, όπως το Βρετανικό Ινβίσιμπλ, να μεταφέρουν και αεροσκάφη κάθετης απο-προσνήωσης.

Τα γαλλικά ναυτικά αεροσκάφη δεν χαρακτηρίζονται για τις υψηλές επιδόσεις τους. Ειναι περισσότερο αεροσκάφη κρούσης (Σούπερ Ετεντάρ) και ανθυποβρυχιακού πολέμου (Μπρεγκέ Αλιζέ). Για αποστολές αεράμυνας οι Γάλλοι βασίζονται περισσότερο σε βλήματα επιφανείας -αέρος και σε καταδιωκτικά ξηράς.

Η Βρετανία διαθέτει αυτήν τη στιγμή μόνο ένα ναυτικό αεροσκάφος, το Σι Χάριερ FRS.1 της Μπρίτις Αεροσπέις, το μοναδικό καταδιωκτικό καθετης / βραχείας αποπροσγείωσης (V/STOL) στον κόσμο. Η δράση στον πόλεμο των Φόκλαντς απέδειξε ότι τα αεροσκάφη V/STOL έχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά. Μπορούν, για παράδειγμα, να χρησιμοποιούν σαν βαση ανεφοδιασμού οποιοδήποτε πλοίο έχει ελικοδρόμιο και στην ανάγκη προσγειώνεται και σε κατάστρωμα φορτηγού. Μπορούν να επιχειρούν και από μικρά αεροπλανοφόρα ή από πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (container - ships, αναβίωση των αεροπλανοφόρων συνοδείας του Β' Παγκοσμίου Πολέμου). Επηρεάζονται πολύ λιγότερο από τις ασχημες καιρικές συνθήκες, αλλά, γενικά έχουν δημιουργήσει περισσότερο ενθουσιασμό απ' όσο αξίζουν πραγματικά. Για μια πλήρη ναυτική αεροπορία χρειάζονται πολλά αεροσκάφη, που θα μεταφέρονται είτε σε πολλά μικρά πλοία, είτε σ' ένα μεγάλο. Ακόμα και με υπερηχητικά V/STOL και αεροσκάφη κινητού στροφείου ή πτερύγων - Χ, ένα πλοίο με πλήρεις δυνάμεις 100 περίπου αεροσκαφών θα πρέπει να έχει μέγεθος ανάλογο του USS Νίμιτζ!

Η Σοβιετική Ένωση, αντίθετα με το Βασιλικό Ναυτικό, δεν φαίνεται ότι σκοπεύει να χρησιμοποιήσει τα Φόρτζερ της σε αποστολές αεράμυνας. Τονίζουμε το «φαίνεται», γιατί πολλά στοιχεία του Yak-36MP/Yak-38 Φόρτζερ παραμένουν άγνωστα. Για παράδειγμα, μέχρι πριν λίγα χρονια όλοι πίστευαν ότι το Φόρτζερ ήταν ανίκανο για βραχείες απογειώσεις (ήταν δηλαδή καθαρό VTOL), μέχρι που κινηματογραφήθηκε να απογειώνεται σαν το Χάριερ! Αυτό προϋποθέτει εξελιγμένα αυτόματα συστήματα ρύθμισης ώσης των τριών κινητήρων του.

Αν λάβουμε υπ' όψη και την πρόσφατη αναφορά στο σοβιετικό τύπο ότι το Φόρτζερ διαθέτει και αυτόματο εκτινασσόμενο κάθισμα, που μπαίνει σε λειτουργία όταν ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αποφασίσει ότι το αεροσκάφος δεν μπορεί να αποφύγει την πρόσκρουση, τίποτα δεν μπορεί ν' αποκλειστεί.

Το ναυτικό των ΗΠΑ διαθέτει σήμερα τη μεγαλύ-

Ο αριθμός και ο όγκος των ηλεκτρονικών συστημάτων που μεταφέρει το μικρό δικινητήριο (δύο TF34 - GE - 400A, 4200 κ) ανθυποβρυχιακό αεροσκάφος S-3A Βάικινγκ είναι απίστευτος! Ακόμη και οι Καναδοί προτίμησαν αυτά τα συστήματα για να εξοπλίσουν τα CP-140 τους (παραλλαγή του P-3 Οράιον). Το ραντάρ APS-116 της Τέξας Ίνστρουμεντς είναι ειδικό για χρήση πάνω από θάλασσα. Διαθέτει επίσης MAD ASQ-81, 60 ηχοβολιστήρες, FLIR OR-89, ατρακτίδια ESM στα ακροπτερύγια και κεντρικό υπολογιστή AYK 30. Έχει μέγιστη ταχύτητα 835 χαω και αυτονομία 3700 χιλιόμετρα. Τα 160S-3A θα μετατραπούν σε S-3B, με νέο ESM, Χαρπούν, Σύστημα ECM νέο επεξεργαστή σημάτων ηχοβολιστήρων, και ραντάρ SN/APS-137(V) νέας τεχνολογίας με πολύ μεγάλη διακριτική ικανότητα.



τερη ναυτική αεροπορική δύναμη στον κόσμο. Το αεροπορικό της όπλο έχει σαν αποστολή:

■ Την άμυνα του στόλου από αεροπορικές επιθέσεις: Τα E-2C Χόκαϊ συνεργάζονται στενά με τα F-14A Τόμκατ, με τα οποία έχουν ραδιόζευξη δύο δρόμων. Τα E-2 πληροφορούν τα καταδιωκτικά για τη θέση και το είδος του εχθρού, και τα F-14 πληροφορούν τα AWACS για την κατάσταση των καυσίμων και του οπλισμού τους, έτσι ώστε τον κάθε στόχο να τον αναλαμβάνει το κατάλληλο αεροσκάφος. Βοηθητικό ρόλο παίζουν τα F/A-18, που μπορούν μόνο να λάβουν πληροφορίες από τα E-2.

■ Την άμυνα του στόλου από επιθέσεις υποβρυχίων. Επειδή η εμβέλεια των όπλων των υποβρυχίων (βλήματα θαλάσσης - επιφανείας) μετριέται σήμερα σε εκατοντάδες χιλιόμετρα, τα ανθυποβρυχιακά αεροσκάφη πρέπει να μπορούν να τα ανιχνεύουν και να τα καταστρέφουν πριν φθάσουν σε θέση βολής. Γι' αυτήν την αποστολή διατίθενται τα Λόκχιντ S-3 Βάικινγκ.

■ Τη διενέργεια επιθέσεων εναντίον στόχων επιφανείας ή ξηράς, υπό καλές ή άσχημες καιρικές συνθήκες. Γι' αυτές τις αποστολές έχουν εξελιχθεί δύο διαφορετικά αεροσκάφη, το F/A-18 και το A-6. Όπως έχει αναφερθεί κι αλλού, για λόγους οικονομίας το F/A - 18 είναι καθαρά αεροσκάφος διπλού ρόλου.

Τα A-6 που χρησιμοποιήθηκαν μέχρι τώρα στο Λίβανο και τη Λιβύη, έχουν δώσει καλά αποτελέσματα όταν χρησιμοποιήθηκαν σωστά, δηλαδή σε ξαφνική επίθεση κάτω από την κάλυψη του σκοταδιού (βλέπε Λιβύη). Για την προστασία τους διατίθενται μερικά εξειδικευμένα αεροσκάφη ηλεκτρονικού πολέμου, τα EA-6B Πρόουλερ που συνοδεύουν τα επιθετικά μέχρι την περιοχή του στόχου, και αχρηστεύουν την εχθρική αεράμυνα.

Κανονικά θα έπρεπε να διατίθενται και καταδιωκτικά συνοδείας, αλλά τα F-14 συνήθως δεν επαρκούν, τα F/A-18 «αυτοσυνοδεύονται» και τα A-6 θα είναι τυχερά αν τα F-18 μπορούν να τ' ακολουθήσουν μέχρι την περιοχή του στόχου. Μερικά αεροσκάφη ηλεκτρονικού πολέμου EA-3B Σκαϊγουόριορ υπάρχουν και χρησιμοποιούνται ακόμα, αλλά σε περιορισμένο βαθμό. Για υποστήριξη των αποστολών επίθεσης και αεράμυνας υπάρχουν 60 αεροσκάφη ανεφοδιασμού KA-6, και κάθε ναυτικό αεροσκάφος μπορεί να ανεφοδιάσει ένα άλλο αν εφοδιαστεί με το σύστημα "buddy - buddy".

■ Να υποστηρίζει αποβατικές επιχειρήσεις. Αυτές τις αποστολές τις αναλαμβάνουν τα AV-8A Χάριερ του Σώματος Πεζοναυτών, που πολλές φορές επιχειρούν και από αεροπλανοφόρα στόλου, εκτός από τα αποβατικά - ελικοπτεροφόρα τύπου Ίβο - Ζίμα. Φυσικά, σε τέτοιες περιπτώσεις τα F/A - 18 Χόρνετ εκτελούν αποστολές κρούσης και μαζί με τα F-14 και E-2 διατηρούν την αεροπορική υπεροχή.

■ Να διατηρούν ανοιχτές τις θαλάσσιες γραμμές συγκοινωνίας / επικοινωνίας. Σε περίπτωση πολέμου των δύο συνασπισμών αυτή είναι ίσως η σπουδαιότερη αποστολή της ναυτικής αεροπορίας. Περιλαμβάνει προστασία νηοπομπών, μη επιτρέποντας στα εχθρικά υποβρύχια, σκάφη επιφανείας και αεροσκάφη να πλησιάσουν. Όπως είναι ευνόητο, σ' αυτές τις επιχειρήσεις λαμβάνουν μέρος όλα σχεδόν τα αεροσκάφη του στόλου.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τα επόμενα χρόνια θα αποτελέσουν ένα σημαντικό σταθμό στην ιστορία της ναυτικής αεροπορίας. Από καιρό αναμενόμενες εξελίξεις, όπως το υπερηχητικό V/STOL, τα αεροσκάφη κινητού στροφείου και τα αεροσκάφη με πτέρυγες - X θα μεταβάλλουν τη μορφή της ναυτικής αεροπορίας όσο κι ο ερχομός των τζετ. Το πρώτο θα είναι το αναχαιτιστικό / καταδιωκτικό υπεροχής / επιθετικό του μέλλοντος. Το δεύτερο, που ετοιμάζεται για υπηρεσία με τη μορφή του Μπελλ - Μπόινγκ V-22 Όσπρεϊ (πρώην JVX) θα αναλάβει αρχικά αποστολές μεταφοράς φορτίου / προσωπικού καθώς και έρευνας και διάσωσης.

Αργότερα πιστεύεται ότι θα εμφανιστούν παραλλαγές για ανθυποβρυχιακό πόλεμο, έγκαιρη προειδοποίηση, ηλεκτρονική υποστήριξη, επιθέσεις κατά πλοίων κλπ.

Τέλος, το επαναστατικό σχέδιο πτερύγων - X (ή κάποιο από τα σχέδια για υποηχητικά VSTOL) θα δώσει σ' ένα αεροσκάφος ικανότητα για αιώρηση, κάθετη αποπροσγείωση και ταχύτητες παραπλήσιες του ήχου. Αυτό θα είναι, κατά πάσα πιθανότητα, το αεροσκάφος που θ' αναλάβει τις αποστολές υποστήριξης, επίθεσης κατά πλοίων και τον ανθυποβρυχιακό πόλεμο, κατά το έτος 2000.

□



Το Φαιρεϊ Φλαικάτσερ έμεινε σε υπηρεσία από το 1924 μέχρι το 1934 περίπου. Ήταν ένα τυπικό καταδιωκτικό της περιόδου, με αερόψυκτο κινητήρα Άρμστρονγκ - Σιντέλεϊ Τζάγκουαρ IV, 400 ίπποι. Έφθανε τα 215 χαω στα 1500 μ. και τα 5800 μ. ύψος, είχε αυτονομία 500 χλμ. και ήταν οπλισμένο με δύο πολυβόλα 0,303 ιν. Μη τυπικά χαρακτηριστικά ήταν τα πτερύγια κλίσης της κάτω πτέρυγας που λειτουργούσαν σαν φλαπς στην προσγείωση και το ότι αντί για αναδιπλούμενες πτέρυγες, μπορούσε να διαλυθεί σε κομμάτια, για οικονομία χώρου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• War Planes 1945 - 1976 (Gunston, Davis, Humble - Phoebus Publications) • Jet Fighters (D. Anderson - Phoebus) • Jet Bombers (D. Anderson - Phoebus) • Naval Aircraft 1914 - 1939 (Louis Casey - Phoebus) • Naval Aircraft 1939 - 1945 (Louis Casey - Phoebus) • US Navy & Marine Corps Fighters (Green & Swanborough - Mc Donald & Janes) • Military Aircraft of the World (Taylor & Swanborough - Ian Allan) • Bombers in Service (1975 edition) (Kenneth Munson - Blandford Press) • Super Carriers (Osprey) • Aircraft Carrier (Freeman) • Περιοδικά: Wings, Air Fan, Air International, Naval Forces.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΔΗΣΗΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Τα τελευταία 60 χρόνια τα συστήματα πέδησης των αεροσκαφών για αεροπλανοφόρα παραμένουν πιστά στις ίδιες βασικές αρχές. Αποτελούνται από έναν αριθμό σχοινιών, κατασκευασμένων από μεταλλικές ίνες μεγάλης αντοχής, λίγο ψηλότερα από το επίπεδο του καταστρώματος και τεντωμένα εγκάρσια. Οι άκρες τους συνδέονται ανά δύο σε υδραυλικούς κυλίνδρους απόσβεσης, δηλαδή μεγάλα, ρυθμιζόμενα αμορτισέρ αερίου - λαδιού.

Όταν το άγκιστρο του αεροσκάφους πιάσει το άγκιστρο, το σύστημα πέδησης το επιβραδύνει με 2 - 3 g, ενώ οι τροχοί του βρίσκονται ακόμη στον αέρα, 1-2 μέτρα πάνω από το κατάστρωμα. Στο επακόλουθο «χτύπημα» στο κατάστρωμα οφείλει η προσφώνηση την ονομασία της «ελεγχόμενη πρόσκρουση» (controlled crash)! Μ' αυτόν τον τρόπο αρκούν 80 - 140 μέτρα για την πλήρη ακινητοποίηση ενός σύγχρονου αεροσκάφους.

ΑΦΙΕΡΩΜΑ

ΠΟΣΟ ΑΣΦΑΛΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΠΥΡΗΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ

ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ ΣΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΒΑΣΙΚΟΤΕΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ, ΣΤΙΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ, ΣΤΟ ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΔΥΟ ΜΕΓΑΛΑ ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΥΜΒΕΙ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ

Του Πάνου Φιλιππακόπουλου

Το ατύχημα στο σοβιετικό πυρηνικό αντιδραστήρα του Τσέρνομπιλ, έφερε για άλλη μια φορά στη δημοσιότητα το τεράστιο θέμα της χρησιμοποίησης της πυρηνικής ενέργειας για ειρηνικούς σκοπούς και της ασφάλειας που μπορεί να υπάρξει σ' αυτήν τη διαδικασία. Εκατομμύρια τρομοκρατημένοι άνθρωποι άρχισαν ξαφνικά να βομβαρδίζονται καθημερινά από τα μέσα ενημέρωσης, με έννοιες που γι' αυτούς βρίσκονταν κάπου μεταξύ πραγματικότητας και επιστημονικής φαντασίας. Και προσπαθούσαν με αγωνία να ερμηνεύσουν τις αλληλοσυγκρουόμενες και συχνά ανεύθυνες «πληροφορίες» που τους διοχέτευαν τα κρατικά και ιδιωτικά μέσα ενημέρωσης, βασισμένες όχι πάντοτε στην πραγματικότητα, αλλά συνήθως στην προσπάθεια πολιτικής - ή εμπορικής - εκμετάλλευσης του γεγονότος.

Επειδή λοιπόν πιστεύουμε ότι η άγνοια οδηγεί πάντα σε αδυναμία αντιμετώπισης της πραγματικότητας, σε δυσπιστία και φόβο και σε ακρότητες στη συμπεριφορά του ανθρώπου, θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε τι ακριβώς είναι και πως λειτουργούν αυτοί οι περίφημοι πυρηνικοί αντιδραστήρες και ποιά είναι τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνονται κατά την κατασκευή και λειτουργία τους.

Διευκρινίζοντας από την αρχή πως για μας δεν υπάρχει «καλή» και «κακή» ραδιενέργεια, «σύγχρονη» και «ξεπερασμένη» τεχνολογία, ανάλογα με τη γεωπολιτική τοποθέτηση της χώρας που τη χρησιμοποιεί, αλλά μία τεχνολογία που χρησιμοποιειται σήμερα από πολλές χώρες και που η χρησιμοποίηση αυτή, εφόσον συνεχίζεται, πρέπει να γίνεται με διεθνή έλεγχο και με τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια.

Κι εδώ τίθεται αμέσως το ερώτημα: τι ακριβώς σημαίνει ασφάλεια; Ή, όπως πολύ εύστοχα διατυπώθηκε σ' ένα πολυ ενδιαφέρον άρθρο, που δημοσιεύτηκε το 1980 στο αμερικανικό επιστημονικό περιοδικό «Σαϊέντιφικ Αμέρικαν», πόσο ασφαλές είναι αρκετά ασφαλές; Για να δείξουμε πόση σύγχυση υπάρχει πάνω σ' αυτό το θέμα, αρκεί να ξαναγυρίσουμε στις ακρότητες που ειπώθηκαν και δημοσιεύτηκαν μετά το ατύχημα του Τσέρνομπιλ, σκόπιμα ή από άγνοια. Είδαμε λοιπόν να αναφέρεται, πως η ανασφάλεια των πυρηνικών αντιδραστήρων αποδεικνύεται από το γεγονός ότι έχουν συμβεί επανειλημμένες βλάβες σε αντιδραστήρες και η καταστροφή αποφεύχθηκε «την τελευταία στιγμή».

Ουσιαστικά δηλαδή, προσπαθώντας να επιχειρηματολογήσουν κατά της πυρηνικής ενέργειας, οι υποστηρικτές αυτής της άποψης χρησιμοποιούν επιχειρήματα που δικαιώνουν τους υποστηρικτές της πυρηνικής ενέργειας! Γιατί το γεγονός ότι έγιναν κάποιες βλάβες και αποφεύχθηκε η καταστροφή, δεν σημαίνει τίποτα παραπάνω παρά ότι λειτούργησαν τα συστήματα ασφαλείας! Και φυσικά κανείς δεν υποστήριξε ποτέ ότι δεν θα γίνονται βλάβες στους πυρηνικούς σταθμούς.

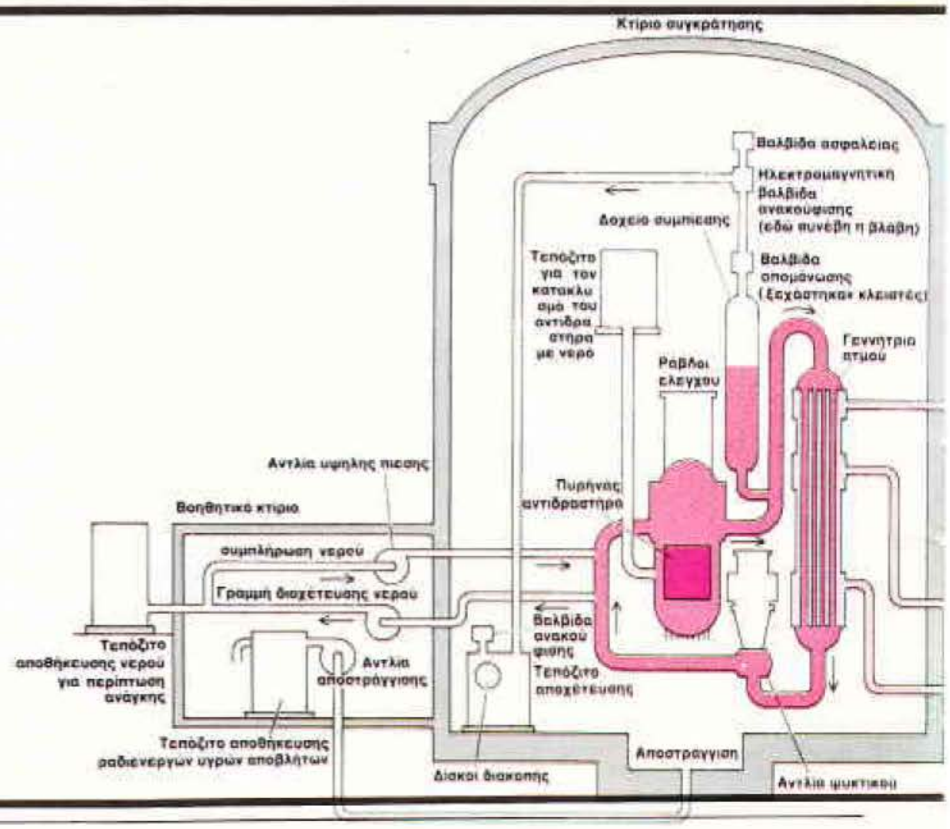
Κάθε ανθρώπινη κατασκευή, τόσο πολύπλοκη μάλιστα, κατασκευασμένη για να λειτουργεί αδιάκοπα επί πολλά χρόνια, είναι φυσικό να παθαίνει βλάβες. Κι επειδή στη συγκεκριμένη περίπτωση οι συνέπειες μπορεί να είναι βαρύτατες, τοποθετούνται κάποια συστήματα ασφαλείας για την αποφυγή αυτών των συνεπειών.

Το πρόβλημα της ασφάλειας λοιπόν των πυρηνικών αντιδραστήρων δεν έγκειται στο αν θα συμβαίνουν ή όχι βλάβες (αυτό είναι δεδομένο) αλλά στο αν θα λειτουργούν τα συστήματα ασφαλείας όταν γίνονται βλάβες (και φυσικά αν υπαρχουν σωστά και επαρκή συστήματα ασφαλείας, ώστε αν συμβεί ταυτόχρονα βλάβη και σε κάποια απ' αυτά να καλύπτεται η λειτουργία τους από τα άλλα). Έτσι και τα ατυχήματα του Θρι Μάιλ Αιλαντ και του Τσέρνομπιλ, δεν έγιναν επειδή συνέβη κάποια βλάβη, αλλά επειδή μετά τη βλάβη κάποια συστήματα ασφαλείας (στα οποία συμπεριλαμβάνουμε και τον ανθρώπινο παράγοντα) δεν λειτούργησαν σωστά. Και η συζήτηση γύρω από το αν οι αντιδραστήρες είναι ασφαλείς ή όχι πρέπει να στραφεί προς αυτήν ακριβώς την κατεύθυνση.

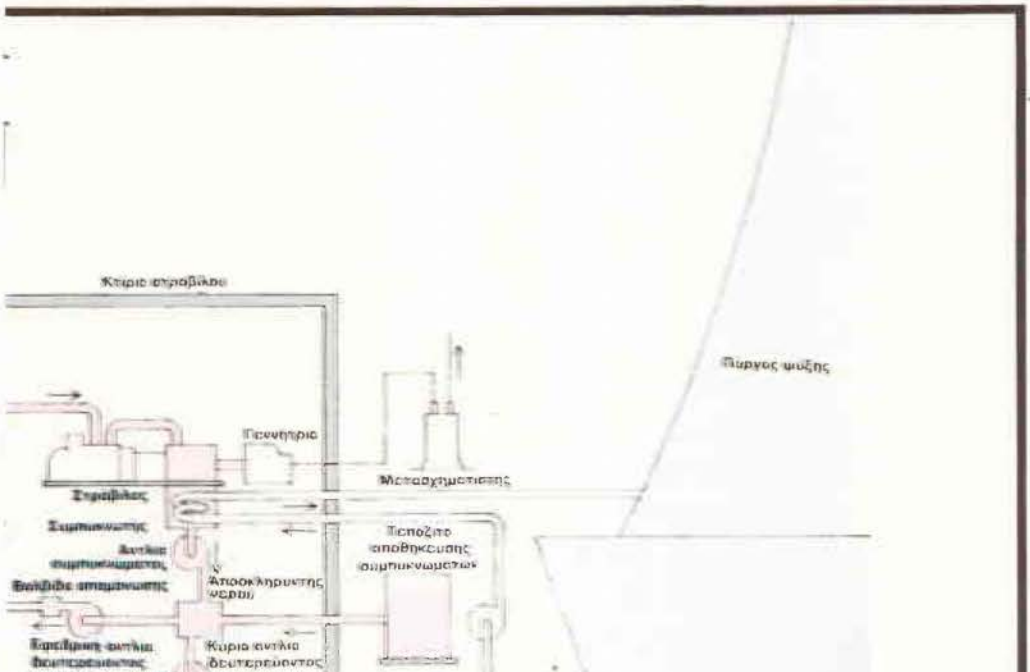
Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ

Ας δούμε όμως πρώτα πως ακριβώς λειτουργεί η συντριπτική πλειοψηφία των πυρηνικών αντιδραστήρων που υπαρχουν σήμερα στον κόσμο.

Την «καρδιά» του συστήματος αποτελεί ο πυρήνας του αντιδραστήρα, που περιλαμ-







▲ Το ατύχημα του Θρη Μάιλ Αιλαντ το 1979, φαίνεται δεν έδωσε το απαραίτητο μάθημα στους ιθύνοντες των συστημάτων ασφαλείας των σταθμών.

◄ Σχηματικό διάγραμμα των αντιδραστήρων «βραστού νερού» με επιβραδυντή γραφίτη, όπως είναι οι 4 αντιδραστήρες του πυρηνικού σταθμού του Τσέρνομπιλ.

βάνει το καύσιμο (μεταλλικό ουράνιο ή οξείδιό του) σε μορφή πολλών δεκάδων ράβδων, κάθετα τοποθετημένων μέσα σ' ένα κέλυφος. Η σχάση του υλικού αυτού είναι που παρέχει την απαραίτητη θερμική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται κατόπιν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ενός κλασικού θερμικού κύκλου. Κατά τη σχάση ενός πυρήνα του καυσίμου, γίνεται έκλυση ενός αριθμού νετρονίων, τα οποία προσκρούουν σε άλλους πυρήνες, προκαλώντας με τη σειρά τους νέες σχάσεις πυρήνων. Τα νετρόνια που εκλύονται έχουν μεγάλη ταχύτητα και για ν' αυξηθεί η πιθανότητα πρόσκρουσής τους με άλλους πυρήνες χρειάζεται να επιβραδυνθούν. Γι' αυτό το λόγο, οι ράβδοι του καυσίμου περιβάλλονται από ένα επιβραδυντικό υλικό, γραφίτη ή νερό, ανάλογα με τον τύπο του αντιδραστήρα, που αποκαλείται έτσι ακριβώς επειδή επιβραδύνει τα ταχέα νετρόνια που εκλύονται από τη σχάση των πυρήνων.
Για να διατηρηθεί αυτή η αντίδραση και να υπάρξει προοδευτική σχάση όλου του υλι-

κού, χρειάζεται ένα στα δύο ή τρία νετρόνια που εκπέμπονται να δημιουργεί μια νέα σχάση. Από την άλλη πλευρά, για τον έλεγχο της αντίδρασης χρειάζεται να μην παράγονται αμέσως όλα τα νετρόνια που αποκτούνται για την αλυσιδωτή αντίδραση, αλλά ένα μικρό ποσοστό απ' αυτά (περίπου 1%), δηλαδή τα «δευτερεύοντα» νετρόνια, να επιβραδύνονται για χρονικά διαστήματα που μπορεί να ποικίλλουν από ένα κλάσμα του δευτερολέπτου μέχρι πάνω από ένα λεπτό. Έτσι είναι δυνατός ο έλεγχος της «αντιδραστικότητας» του πυρηνικού αντιδραστήρα, αφού μόνα τους τα «άμεσα» νετρόνια (αυτά που δεν συγκρατούνται για κάποιο χρονικό διάστημα) δεν μπορούν να συντηρήσουν την αλυσιδωτή αντίδραση, ενώ μαζί με τα αργοπορημένα «δευτερεύοντα» νετρόνια μπορούν. Ο έλεγχος της αντιδραστικότητας επιτυγχάνεται με τις ράβδους ελέγχου, μια σειρά ράβδων παράλληλων με τις ράβδους του καυσίμου, που έχουν τη δυνατότητα απορρόφησης των νετρονίων, και που ανυψώνονται ή βυθίζονται μέχρι κάποιο σημείο τους μέσα στον πυρήνα, ρυθμίζοντας έτσι το ρυθμό κατανάλωσης του καυσίμου (το ρυθμό δηλαδή σχάσης των πυρήνων). Σε περίπτωση ανάγκης (π.χ. κάποιας σοβαρής βλάβης) οι ράβδοι ελέγχου βυθίζονται εξ ολοκλήρου μέσα στον πυρήνα του αντιδραστήρα και παρεμβάλλονται μεταξύ των ράβδων του καυσίμου, εμποδίζοντας τη ροή των νετρονίων και σταματώντας την αλυσιδωτή αντίδραση. Πρέπει στο σημείο αυτό να τονίσουμε ότι σε κάθε περίπτωση είναι α δ ύ ν α τ ο να εκραγεί ένας πυρηνικός αντιδραστήρας σαν ατομική βόμβα, ακόμη κι αν δεν λειτουργήσει κανένα σύστημα ασφαλείας και γίνει τήξη του πυρήνα. Η έκρηξη αυτή είναι αδύνατη για φυσικούς λόγους και το θέμα δεν εξαρτάται καθόλου από τον ανθρώπινο παράγοντα, είτε στο στάδιο σχεδιασμού, είτε στο στάδιο της λειτουργίας του αντιδραστήρα.

Από τη σχάση των πυρήνων των ατόμων του καυσίμου, εκτός από νετρόνια εκλύονται και σημαντικές ποσότητες ενέργειας με τη μορφή θερμότητας. Αυτή η θερμότητα είναι, όπως είπαμε, που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για την απαγωγή της υπάρχει ένα σύστημα ψύξης, με ψυκτικό μέσο νερό ή αέριο.

Στην πρώτη περίπτωση υπάρχουν δύο δυνατότητες, που χαρακτηρίζουν και δύο κατηγορίες αντιδραστήρων. Η πρώτη απ' αυτές είναι οι **αντιδραστήρες πεπιεσμένου νερού** (pressurized water), όπου νερό με υψηλή πίεση κυκλοφορεί στο κύκλωμα ψύξης, απάγει τη θερμότητα από τον πυρήνα του αντιδραστήρα και μετά περνάει από έναν εναλλάκτη θερμότητας, όπου θερμαίνει το νερό ενός δευτερεύοντος κυκλώματος, παράγοντας ατμό. Ο ατμός αυτός κινεί έναν ατμοστρόβιλο και παράγει ηλεκτρική ενέργεια κατά τον κλασικό τρόπο των θερμοηλεκτρικών σταθμών με ατμοστρόβιλο. Στη δεύτερη κατηγορία, τους **αντιδραστήρες βραστού νερού** (boiling water), δεν υπάρχει δευτερεύον κύκλωμα νερού, αλλά είναι το ίδιο το νερό του κυκλώματος ψύξης που μετατρέπεται σε ατμό, από τη θερμότητα που παράγει η σχάση του καυσίμου υλικού, και κινεί τον ατμοστρόβιλο απευθείας.

Τέλος, στην περίπτωση που το ψυκτικό είναι αέριο υπό πίεση (τεχνολογία που χρησιμοποιείται κυρίως στην Ευρώπη), η λειτουργία μοιάζει λίγο μ' αυτήν των αντιδραστήρων πεπιεσμένου νερού, αφού το ψυκτικό απάγει τη θερμότητα του πυρήνα, περνάει μέσα από έναν εναλλάκτη θερμότητας, όπου διασταυρώνεται μ' ένα κύκλωμα νερού, το οποίο θερμαίνει και μετατρέπει σε ατμό, για την κίνηση του ατμοστροβίλου.

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Αν και εκ πρώτης όψεως φαίνεται ότι η ασφάλεια των πυρηνικών αντιδραστήρων αποτελεί ένα καθαρά τεχνικό θέμα, στην πράξη δεν είναι καθόλου έτσι. Γιατί συχνά εμπλέκεται μέσα στο θέμα ο ανθρώπινος παράγοντας η συχνά απρόβλεπτη ανθρώπινη συμπεριφορά, που είναι πολύ δύσκολο (αν όχι αδύνατο) να περιγραφεί με κάποια μοντέλα και να υπολογιστούν οι συνέπειές της. Γι' αυτό άλλωστε και είναι ζωτικής σημασίας η επιλογή του προσωπικού σ' όλην την κλίμακα κατασκευής και λειτουργίας των πυρηνικών αντιδραστήρων. Γεγονός που αποδεικνύει πως υπάρχει ένας σημαντικός μη τεχνικός παράγοντας στο πρόβλημα της ασφάλειας.

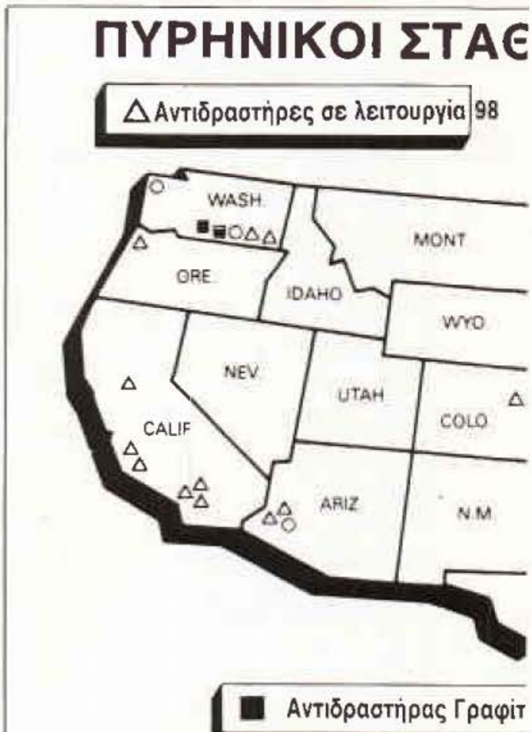
Ένα άλλο θέμα που τίθεται είναι το τι ακριβώς σημαίνει ασφαλής αντιδραστήρας. Για τον πολύ κόσμο, που αντιμετωπίζει με δέος κάθε άγνωστη σ' αυτόν τεχνολογία και αδυνατεί να καταλάβει τις διάφορες πτυχές της, φαίνεται πως ισχύει η γενική αρχή, ότι πρέπει να υιοθετείται και να εφαρμόζεται οποιοδήποτε μέτρο θα μπορούσε να κάνει τους αντιδραστήρες ακόμα πιο ασφαλείς. Στην πραγματικότητα όμως αυτό δεν αποτελεί καθόλου τον κανόνα στη ζωή του ανθρώπου, γιατί, όπως εύστοχα έχει σχολιαστεί, ο άνθρωπος δεν θα έπρεπε να σηκώνεται από το κρεβάτι του το πρωί, επειδή θα φοβόταν κάποιο ατύχημα!

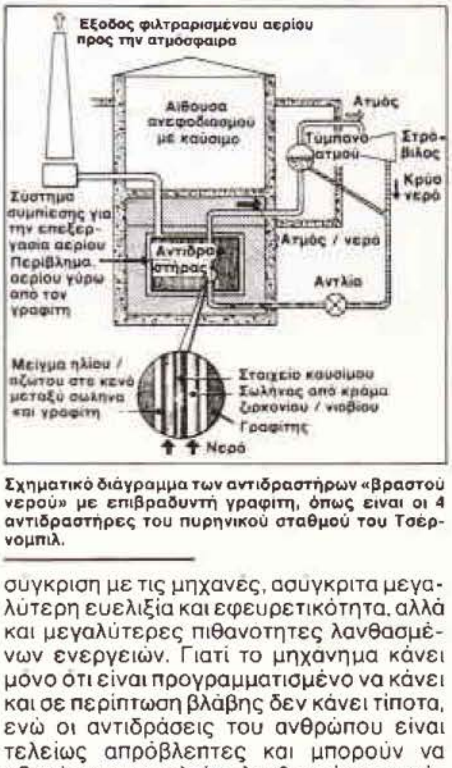
Το πρόβλημα είναι λοιπόν, σε ποιό σημείο μεταξύ του συντηρητισμού και του ρεαλισμού πρέπει να βρίσκονται οι αποφάσεις για την ασφάλεια των πυρηνικών αντιδραστήρων. Γιατί είναι σίγουρο πως ο απόλυτος συντηρητισμός δεν αποτελεί πάντα τη λύση στα προβλήματα, συχνά μάλιστα οδηγεί σε παράλογα συμπεράσματα, που δεν λαμβάνονται υπ' όψη ούτε από τους υπερσυντηρητικούς.

Σαν παράδειγμα μπορούμε ν' αναφέρουμε, ότι αν οι πτέρυγες των αεροπλάνων κατασκευάζονταν με τους ίδιους συντελεστές ασφαλείας που σχεδιάζεται και κατασκευάζεται μία γέφυρα, τα αεροπλάνα θα ήταν τόσο βαριά που δεν θα μπορούσαν να... πετάξουν! Κι όμως κανείς δεν φτάνει στο σημείο να λέει ν' απαγορευτούν οι πτήσεις των αεροσκαφών, επειδή αυτά κατασκευάζονται με σχετικά μικρούς (σε σχέση με άλλες κατασκευές) συντελεστές ασφαλείας. Ακριβώς επειδή λαμβάνει υπ' όψη του τις ειδικές συνθήκες κατασκευής και λειτουργίας, που επιτρέπουν τελικά πολύ υψηλό ποσοστό ασφαλείας. Και φυσικά τα ατυχήματα που γίνονται με αεροπλάνα είναι ελάχιστα, και η συντριπτική πλειοψηφία τους οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα (λανθασμένες ενέργειες πιλότων, τρομοκρατικές πράξεις, λάθη πύργων ελέγχου κ.λπ.) κι όχι στα ίδια τα μηχανήματα.

Το ουσιαστικότερο πρόβλημα λοιπόν στην πρόβλεψη των ανωμαλιών που μπορεί να συμβούν κατά τη λειτουργία ενός αντιδραστήρα, κι επομένως στην υιοθέτηση των κατάλληλων συστημάτων ασφαλείας, είναι ότι, παρά τους πολλούς αυτοματισμούς που υπάρχουν, η λειτουργία των πυρηνικών σταθμών γίνεται τελικά από ανθρώπους. Και το ανθρώπινο μυαλό έχει, σε σύγκριση με τις μηχανές, ασύγκριτα μεγαλύτερη ευελιξία και εφευρετικότητα, αλλά και μεγαλύτερες πιθανότητες λανθασμένων ενεργειών. Γιατί το μηχάνημα κάνει μόνο ότι είναι προγραμματισμένο να κάνει και σε περίπτωση βλάβης δεν κάνει τίποτα, ενώ οι αντιδράσεις του ανθρώπου είναι τελείως απρόβλεπτες και μπορούν να οδηγήσουν σε τελείως λανθασμένη κατεύθυνση.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα, είναι ότι μέχρι τα ατυχήματα του Θρι Μάιλ Άιλαντ και του Τσέρνομπιλ, η ανάλυση των πιθανών σεναρίων κακής λειτουργίας των αντιδραστήρων στηριζόταν σε θεωρητικά δεδομένα, βασισμένα στους νόμους των πιθανοτήτων και όχι σε πραγματικά γεγονότα. Γιατί (ευτυχώς) ποτέ ως τότε δεν είχε συμβεί ένα τόσο σοβαρό ατύχημα σε πυρηνικό αντιδραστήρα (μιλάμε πάντα για ατύχημα και όχι για απλές βλάβες, που είναι φυσιολογικό να συμβαίνουν) και δεν υπήρχαν στοιχεία για τις πραγματικές καταστάσεις που δημιουργούνται σ' αυτήν την περί-

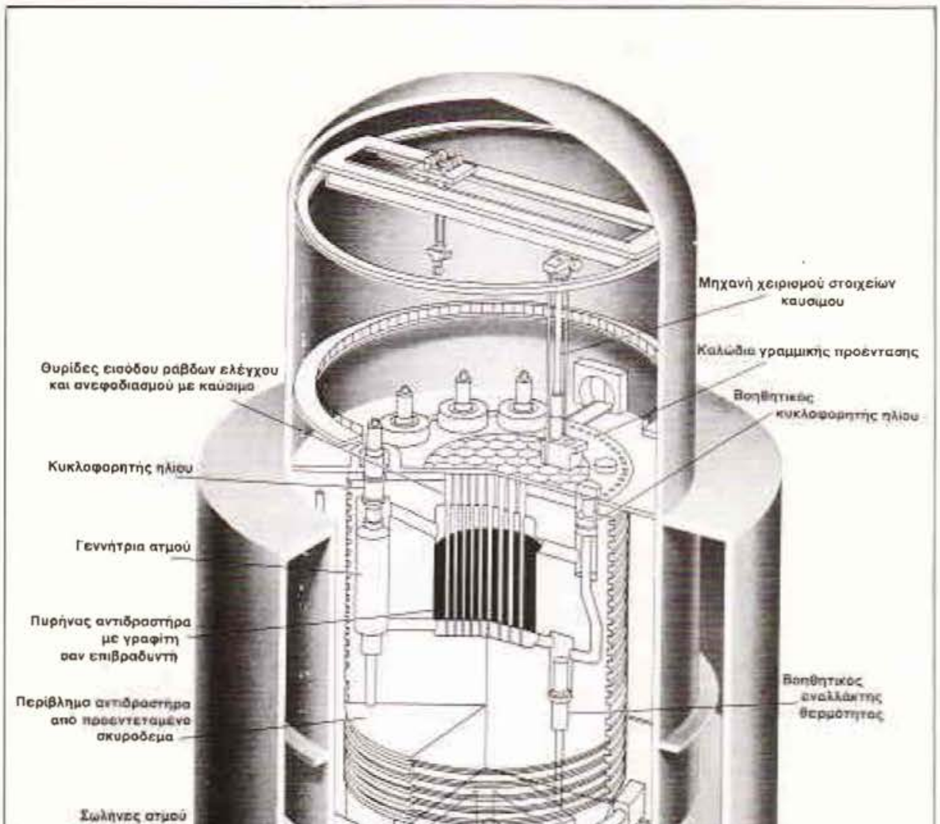




Σχηματικό διάγραμμα των αντιδραστήρων «βραστού νερού» με επιβραδυντή γραφίτη, όπως είναι οι 4 αντιδραστήρες του πυρηνικού σταθμού του Τσέρνομπιλ.

ΜΟΙ ΣΤΙΣ ΗΠΑ





πτωση. Έτσι, όσο πετυχημένα κι αν ήταν τα μοντέλα που επινοούσαν οι υπεύθυνοι για την έρευνα των πιθανοτήτων ατυχήματος, πάντα υπήρχαν κάποια περιθώρια απρόβλεπτων καταστάσεων. Δεν είναι λοιπόν καθόλου υπερβολή να πούμε ότι μετά τα δύο μεγάλα πυρηνικά ατυχήματα στις ΗΠΑ και την ΕΣΣΔ η ασφάλεια των πυρηνικών αντιδραστήρων θα βελτιωθεί σημαντικά, γιατί τώρα υπάρχουν πραγματικά δεδομένα για μελέτη και αξιολόγηση.

Τι βλάβη όμως μπορεί να παρουσιαστεί σ' έναν αντιδραστήρα; Η κυριότερη και η πιο επικίνδυνη, που μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρό ατύχημα είναι η απώλεια του ψυκτικού από διαρροή, που ανεβάζει σε πολύ υψηλά επίπεδα τη θερμοκρασία του πυρήνα και μπορεί να οδηγήσει στην τήξη του. Απ' αυτόν ακριβώς τον κίνδυνο προήλθε και ο χαρακτηρισμός **«Σύνδρομο της Κίνας»**, εννοώντας ότι θεωρητικά η τήξη του πυρήνα ενός αμερικανικού αντιδραστήρα μπορεί να οδηγήσει σε βύθισή του στο έδαφος, λιώνοντας τα πάντα από κάτω του, μέχρι να... διαπεράσει τη γη και να βρεθεί από την άλλη πλευρά, που βρίσκεται η Κίνα! Φυσικά κάτι τέτοιο είναι αδύνατο, αφού στον πυρήνα της γης, από ένα βάθος 100 χιλιομέτρων και κάτω, δεν υπάρχει στερεή μάζα αλλά ένα ραδιενεργό υλικό σε κατάσταση τήξης, με τεράστια πίεση και θερμοκρασία. Έτσι, σε περίπτωση τήξης, απλώς ο πυρήνας του αντιδραστήρα θα βυθιστεί μέχρι να βρεθεί σ' ένα περιβάλλον ανάλογο με την κατάστασή του, στο οποίο θα ενσωματωθεί.

Αυτό σε τελική ανάλυση δεν είναι και τόσο τρομερό, σε περίπτωση που δεν υπάρχουν υπόγεια νερά στο υπέδαφος κάτω από το σταθμό (και στο Τσέρνομπιλ υπήρχαν), τα οποία θα μολυνθούν με ραδιενέργεια από τη διάπυρο, λιωμένη μάζα του πυρήνα που θα φτάσει μέχρι αυτά. Αν δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο, τότε ο πυρήνας θα βυθιστεί στα έγκατα της γης και θα θαφτεί εκεί για πάντα. Στη χειρότερη όμως περίπτωση, ο λιωμένος πυρήνας μπορεί να βρεθεί σ' επαφή με το νερό του συστήματος και να δημιουργήσει έκρηξη από την υπερπίεση ατμών ή και ανάφλεξη του γραφίτη που τυχόν περιέχει, όπως στην περίπτωση του Τσέρνομπιλ (όπου μάλλον η ανάφλεξη προήλθε μετά από την έκρηξη υδρογόνου, το οποίο δημιουργήθηκε από τον υπέρθερμο ατμό). Αν μάλιστα δεν υπάρχει ο πρόσθετος προστατευτικός θόλος που διαθέτουν οι δυτικοί αντιδραστήρες ή αν καταστραφεί από την έκρηξη αυτός που υπάρχει, τότε έχουμε έκλυση μεγάλων ποσοτήτων ραδιενεργών υλικών στο περιβάλλον, με τις σοβαρές συνέπειες που γνωρίσαμε, έχουμε δηλαδή αυτό ακριβώς το ατύχημα που θέλουμε ν' αποφύγουμε. Μικρότερες βλάβες μπορεί να προκαλέσουν διαρροή μικρών ποσοτήτων ραδιενεργού νερού ή αερίων στο περιβάλλον, χωρίς όμως σοβαρές συνέπειες σε μια ευρύτερη περιοχή, όπως στην περίπτωση της τήξης του πυρήνα.

Το βασικότερο σύστημα ασφαλείας των αντιδραστήρων είναι το σύστημα των ράβδων ελέγχου, που σε περίπτωση ανάγκης βυθίζονται εξ ολοκλήρου μέσα στον πυρήνα, διακόπτουν την πορεία των νετρονίων

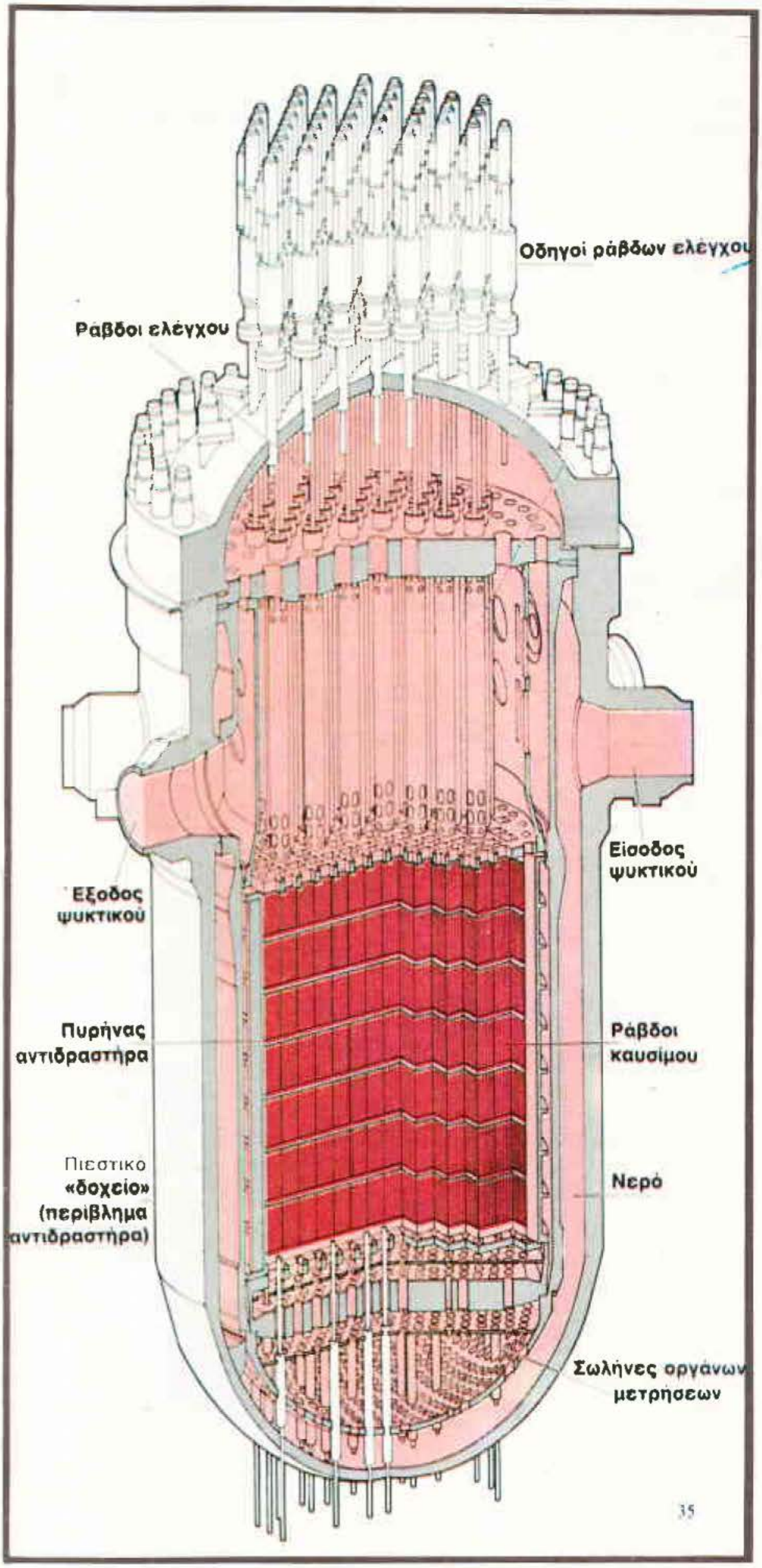
Κατακόρυφη τομή αντιδραστήρα με ψύξη αερίου, που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην Ευρώπη. Ο τύπος αυτός θεωρείται περισσότερο ασφαλής από τους αμερικανικούς και σοβιετικούς αντιδραστήρες, ιδιαίτερα αν στο κύκλωμα αερίου χρησιμοποιείται ήλιον.

και σταματούν την αλυσιδωτή αντίδραση. Επειδή όμως αυτό δεν είναι αρκετό όταν υπάρχει απώλεια ψυκτικού (επειδή π.χ. έσπασε κάποιος σωλήνας), γιατί και μετά το σταμάτημα της αλυσιδωτής αντίδρασης εξακολουθεί για ένα διάστημα η έκλυση μεγάλων ποσοτήτων θερμότητας απο την «αποσύνθεση» των ραδιενεργών προϊόντων της «σχάσης», υπάρχει κι ένα εφεδρικό σύστημα νερού, το οποίο πλημμυρίζει τον πυρηνα, ψύχοντάς τον μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης. Κι αν αυτό το σύστημα δεν λειτουργήσει καθόλου ή λειτουργήσει αργά; Τότε αρχίζει ν' αυξάνει σημαντικά η πιθανότητα σοβαρού ατυχήματος με απρόβλεπτες συνέπειες.

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΤΣΕΡΝΟΜΠΙΛ

Επειδή ακούστηκαν και γράφτηκαν πολλές αντιφάσεις και ασάφειες γύρω από την κατασκευή και λειτουργία του αντιδραστήρα του Τσέρνομπιλ, νομίζουμε πως είναι χρήσιμο ν' ασχοληθούμε λίγο με την τεχνική πλευρά του, αφού άλλωστε αυτός ο τύπος αντιδραστηρα χρησιμοποιείται ευρύτατα στη Σοβιετική Ένωση και θα συνεχίσει να χρησιμοποιείται, σύμφωνα, με ανακοινώσεις της σοβιετικής κυβέρνησης. Ο αντιδραστήρας λοιπόν αυτός έχει 4 κύρια χαρακτηριστικά: Πρώτον, έχει άμεσο κύκλο λειτουργίας, έχει δηλαδή ένα κύκλωμα νερού που χρησιμεύει ταυτόχρονα και για την ψύξη του αντιδραστήρα και για την παραγωγή ατμού. Είναι, όπως αναφέραμε παραπάνω, αντιδραστήρας βραστού νερού. Δεύτερο χαρακτηριστικό ειναι ότι ο αντιδραστήρας αυτός δεν βρίσκεται μέσα σ' ένα εξωτερικο κέλυφος υπό πίεση, που να περιέχει το καύσιμο και το ψυκτικό, αλλά διαθέτει πάνω από 1600 ξεχωριστούς σωλήνες υπό πίεση. Τρίτο χαρακτηριστικό είναι η χρησιμοποίηση ελαφρού (δηλαδή κοινού) νερού για την ψύξη και, τέταρτο, η χρησιμοποίηση γραφίτη σαν επιβραδυντή. Κανένα απ' αυτά τα χαρακτηριστικά δεν αποτελεί αποκλειστικότητα των σοβιετικών αντιδραστήρων (όλα δηλαδή βρίσκονται και σε δυτικές κατασκευές), ο συνδυασμός όμως και των τεσσάρων είναι μ ο ν α δ ι κ ό ς και δεν χρησιμοποιείται π ο υ θ ε ν ά στη Δύση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Μέσα στον αντιδραστήρα αυτού του είδους, το νερο βράζει μέσα στους σωλήνες πίεσης, παράγοντας 5400 τόννους ατμού την ώρα σε θερμοκρασία 284° Κελσίου και σε πίεση 70 ατμοσφαιρών. Ο ατμός αυτός είναι «υγρός», είναι δηλαδή στην πράξη ένα μείγμα νερού και ατμού, που πρέπει να ξηρανθεί πριν φτάσει στο στρόβιλο, αλλιώς οι σταγόνες του νερού μπορούν να καταστρέψουν τα πτερύγια του στροβίλου. Επειδη όμως υπάρχουν οι εκατοντάδες σωλήνες που προαναφέραμε, πρέπει το μείγμα νερού - ατμού που κυκλοφορεί σε καθένα απ' αυτούς να περάσει πρώτα από κάποιο συλλέκτη, για να φτάσει στο στρόβιλο. Το ρόλο αυτόν παίζουν τέσσερα μεγάλα τύμπανα (όπου γίνεται και η ξήρανση του ατμού), καθένα από τα οποία έχει, λόγω του μεγάλου αριθμού των σωλήνων, πάνω από 400 συγκολλήσεις και συνδέσμους στις ενώσεις του με τους σωλήνες. Αυτό αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα, που είναι πρόβλημα ποιοτικού ελέγχου, αφού πρέπει



Τομή «φάντασμα» αντιδραστήρα «πεπιεσμένου νερού», που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην Αμερική. Τέτοιου τύπου αντιδραστήρας υπήρχε στον πυρηνικό σταθμό του Θρι Μάιλ Άιλαντ.

ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ, Ο ΠΟΝΟΚΕΦΑΛΟΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΕΡΜΑΧΟΥΣ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Μέχρι πρόσφατα, που αποδείχθηκε τι διαστάσεις μπορεί να πάρει ένα πυρηνικό ατύχημα, οι περισσότερες αντιδράσεις για την εγκατάσταση πυρηνικών σταθμών, αφορούσαν κυρίως το πρόβλημα της απόρριψης των ραδιενεργών καταλοίπων. Τα κατάλοιπα αυτά περιέχουν ουσίες τοξικές και υψηλά ραδιενεργές. Επειδή η τοξικότητα των ουσιών αυτών παραμένει για τουλάχιστον 600 χρόνια, ενώ θα εκπέμπουν ραδιενέργεια για 300.000 χρόνια ακόμα, είναι φανερό ότι ο τρόπος που θα αποθηκευτούν τα κατάλοιπα αυτά, πρέπει να είναι τέτοιος που να εξασφαλίζει τις μελλοντικές γενιές απο πιθανή μόλυνση.

Θα πρέπει ίσως πρώτα να εξετάσουμε το μέγεθος της συμβολής των σταθμων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Υπολογίζεται, πως ο όγκος των πυρηνικών αποβλήτων (στην Αμερική) που προέρχονται από στρατιωτικές δραστηριότητες, είναι αυτή τη στιγμή δέκα φορές μεγαλύτερος από τη συνολική ποσότητα των καταλοίπων που θα παραχθούν από τους πυρηνικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μέχρι το τέλος του αιώνα. Μέχρι σήμερα τα πυρηνικά απόβλητα, σε όλο τον κόσμο, ξεπερνούν τους 600.000 τόννους.

Όμως παρότι ο αριθμός αυτός φαίνεται υπερβολικά μεγάλος στην πραγματικότητα ο όγκος αυτών των αποβλήτων είναι εξαιρετικά μικρός συγκρινόμενος με τα απόβλητα άλλων εγκαταστάσεων. Αρκεί να κάνουμε μια σύγκριση μεταξύ των δύο κυβικών μέτρων που καταλαμβάνουν τα κατάλοιπα ενός χρόνου λειτουργίας μεγάλου πυρηνικού σταθμού με τα 33 περίπου βαγόνια που απαιτούνται ημερησίως για να απομακρύνουν την τέφρα απο ένα ατμοηλεκτρικό σταθμό που χρησιμοποιεί σαν καύσιμο το κάρβουνο. Κι ακόμα, το σύνολο των πυρηνικών καταλοίπων που θα παραχθούν στις ΗΠΑ μέχρι το έτος 2000 θα έχουν όγκο, όσο ένας κύβος πλευράς 80 μέτρων, ενώ τα υψηλής ραδιενέργειας κατάλοιπα θα έχουν όγκο μεγαλύτερο από αυτόν ενός κύβου πλευράς 15 μέτρων.

Αυτή τη στιγμή τα υψηλής στάθμης ραδιενεργά κατάλοιπα, αποθηκεύονται σε πρώτη φάση για πέντε χρόνια σε υγρή μορφή, σε μεγάλα δοχεία που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Σε αυτήν την περίοδο μειώνονται δραστικά τα επίπεδα της ραδιενέργειας και της θερμότητας των προϊόντων της σχάσης. Τα δοχεία αποθήκευσης αποτελούνται από διπλά ανοξείδωτα τοιχώματα τα οποία ελέγχονται συνεχώς για να προληφθεί τυχόν διαρροή. Τα δοχεία αυτά διαφέρουν αρκετά από αυτά που χρησιμοποιήθηκαν την εποχή του δεύτερου παγκόσμιου πόλεμου για την αποθήκευση καταλοίπων από στρατιωτικές δραστηριότητες, στα οποία διαπιστώθηκαν περιπτώσεις διαρροής.

Στη συνέχεια τα υγρά κατάλοιπα στερεοποιούνται σε γυαλί ή τσιμέντο και αποθηκεύονται σε αδιαπέραστα από το νερό δοχεία. Η αποθήκευση αυτών των δοχείων πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο που να εξασφαλίζεται, ότι δεν θα μολύνουν το περιβάλλον, θεωρητικά μέχρι που οι τοξικές και ραδιενεργές ουσίες θα εξασθενήσουν.

Ο τρόπος αποθήκευσης των δοχείων αυτών ποικίλει από χώρα σε χώρα, ενώ νέες προτάσεις φιλοδοξούν να δώσουν λύση στο δύσκολο αυτό πρόβλημα.

Οι Βρετανοί απορρίπτουν τα χαμηλής στάθμης ραδιενεργά κατάλοιπα στον πυθμένα του Ατλαντικού και σε βάθος περίπου 2,5 μιλίων. Η πιθανότητα διάβρωσης των δοχείων από το θαλασσινό νερό είναι η αιτία που οι Αμερικάνοι εγκατέλειψαν τη μέθοδο αυτή από τις αρχές της δεκαετίας του '70.

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος αυτή τη στιγμή, είναι η ταφή των δοχείων σε μεγάλου βάθους τεχνητά πηγάδια. Σε αυτή τη φιλοσοφία βασίζεται και η πολλά υποσχόμενη πρόταση που προβλέπει την κατασκευή ενός υπόγειου δικτύου απόρριψης των δοχειων, σε βάθος 600 με 1000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια, μέσα σε γεωλογικούς σχηματισμούς που χαρακτηρίζονται από εξαιρετική σταθερότητα. Τέτοιοι σχηματισμοί είναι και αυτοί που προέκυψαν εδώ και δεκάδες εκατομμύρια χρόνια από την εξάτμιση των αρχαίων αλμυρών θαλασσών. Δημιουργήθηκαν έτσι μεγάλα υπόγεια βουνά από αλάτι που το βάθος τους πολλές φορές φτάνει τα έξι μίλια και τα οποία δεν έχουν υποστεί γεωλογικές μεταβολές μέσα σε διάστημα εκατομμυρίων ετών. Στην Αμερική υπάρχουν περισσότεροι από 500 τέτοιοι αλάτινοι θόλοι. Αν και θεωρείται βέβαιο, ότι οι θόλοι αυτοί στερούνται υπόγειων υδάτων (αν υπήρχαν θα παρέσυραν το αλάτι), εν τούτοις το ενδεχόμενο της διάβρωσης των δοχείων από υπόγεια ρεύματα και η δυνατότητα των μολυσμένων αυτών υπόγειων ρευμάτων να βρουν διέξοδο στην επιφάνεια και να προξενήσουν τεράστιες καταστροφές, οδήγησε τους επιστήμονες να λάβουν υπόψη τους και άλλους σταθερούς γεωλογικούς σχηματισμούς από σχιστόλιθο, γρανίτη και βασάλτη.

Αν υποθέσουμε ότι η τοποθέτηση των δοχείων γίνει σε σειρές που απέχουν μεταξύ τους 10 μέτρα, τότε μια έκταση 10 τετραγωνικών μιλίων θα μπορούσε να χωρέσει τα ραδιενεργά κατάλοιπα της επομενης χιλιετηρίδας.

Διάφορες αλλες μέθοδοι για τη μόνιμη απόρριψη των ραδιενεργών καταλοίπων, προβλέπουν την ταφή τους κάτω από τον πυθμένα των ωκεανών ή στους πολικούς πάγους. Η πιο εξωφρενική όμως, αλλά επίσης φοβερά δαπανηρή και επικίνδυνη πρόταση προέβλεπε την εκτόξευση των καταλοίπων έξω από το ηλιακό σύστημα. Πάντως αυτή τη στιγμή η πιο ασφαλής μέθοδος, θεωρείται η υπόγεια ταφή σε γεωλογικούς σχηματισμούς, διαδικασία που δεν είναι εξαιρετικά δαπανηρή.

Τα πυρηνικά απόβλητα λοιπόν που παράγονται, όχι μόνο σαν προϊόντα της σχάσης, αλλά και σε όλα τα στάδια της επεξεργασίας των ραδιενεργών ισοτόπων (εξόρυξη, άλεση, εμπλουτισμό, ανακύκλωση κλπ.) αποτελούν ένα ακόμη εμπόδιο για την ευρύτερη χρήση της πυρηνικής ενέργειας, παρότι οι μεγαλύτερες ποσότητες των αποβλήτων οφείλονται σε στρατιωτικές δραστηριότητες. Οι κίνδυνοι που εγκυμονούν μπορεί να είναι άμεσοι, απο κάποια διαρροή των δοχείων φύλαξής τους, τα οποία πρέπει να είναι σχεδιασμένα να αντέχουν ακόμη και σε περίπτωση ατυχήματος κατά τη μεταφορά τους, ενώ υπάρχουν αμφιβολίες κατά πόσο η αποθήκευσή τους παρέχει ασφάλεια από τυχόν διάβρωση κατά τη μακρόχρονη περίοδο που χρειάζονται οι τοξικές και ραδιενεργές ουσίες, για να εξασθενήσουν.

Ίσως η επιστήμη έχει έτοιμη τη λύση για την ασφαλή διακίνηση και αποθήκευση των πυρηνικών καταλοίπων, αλλά ακόμη πιο δύσκολο πρόβλημα μπορεί να αποδειχτεί, η εξάλειψη της δυσπιστίας του κόσμου. **-Μ.Σ.**

κάθε μια από τις συγκολλήσεις να επιθεωρηθεί προσεκτικά, για να ανιχνευτούν τυχόν ρωγμές ή αδύνατα σημεία. Τυχον έκρηξη κάποιου από τα τύμπανα, θα είχε σαν πιθανότατο αποτέλεσμα την καταστροφή της αίθουσας ανεφοδιασμού με καύσιμο που υπάρχει πάνω από τον αντιδραστηρα, και την απώλεια ψυκτικού, που θα μπορούσε να οδηγήσει σε σοβαρό ατύχημα.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα, που συνδέεται με τη χρησιμοποίηση του άμεσου κύκλου λειτουργίας, θα μπορούσε να προκύψει από μία συνηθισμένη στους στροβίλους βλάβη, την απώλεια δηλαδή κάποιων πτερυγίων. Σ' αυτήν την περίπτωση, πρέπει να σταματήσει η λειτουργία του αντιδραστήρα και να γίνει απαγωγή της θερμότητας που εξακολουθεί να εκλύεται. Αν σ' αυτήν την περίπτωση κάποια βαλβίδα κολλήσει, τότε μπορεί και πάλι να έχουμε σοβαρή απώλεια ψυκτικού υγρού. Αυτό περίπου συνέβη και στο ατύχημα του Θρι Μάιλ Αιλαντ (θα δούμε παρακάτω τι ακριβώς), μόνο που εκείνος ο αντιδραστήρας είχε έμμεσο κύκλο λειτουργίας (πεπιεσμένου νερού) και το πρόβλημα δεν ηταν τόσο σοβαρό. Εκεί όμως δεν λειτούργησε και κάποιο άλλο σύστημα και τότε δημιουργήθηκε το πρόβλημα ψύξης του αντιδραστήρα.

Δεν είναι επίσης καθόλου σίγουρο, κατά πόσο ο συνδυασμός γραφίτη σαν επιβραδυντικού και νερού σαν ψυκτικού είναι ο καλύτερος δυνατός. Γιατί ο γραφίτης δέχεται μια μεγάλη ροή νετρονίων, που τον θερμαίνουν σε θερμοκρασία πολλών εκατοντάδων βαθμών (στους ευρωπαϊκούς αντιδραστήρες με ψύξη αερίου, η θερμοκρασία του γραφίτη που χρησιμοποιείται είναι περίπου η μισή). Για την ψύξη του γραφίτη υπάρχουν ειδικοί δακτύλιοι, που τον φέρνουν σε θερμική επαφή με τους σωλήνες του νερού. Αυτό όμως δεν είναι αρκετό για την ψύξη του, ενώ παράλληλα το νερό δεν μπορεί να δημιουργήσει αδρανές περιβάλλον για το γραφίτη. Έτσι, εκτός από το πολύπλοκο σύστημα ψύξης με τους πάνω από 1600 σωλήνες, που χρησιμοποιείται για το καύσιμο, υπάρχει ένα αλλο σύστημα για τη διατήρηση του γραφίτη σε αδρανές περιβάλλον και για την ψύξη του, με τη χρησιμοποίηση ενός μείγματος αερίων από ήλιο και άζωτο, που γεμίζει το κενό μεταξύ του γραφίτη και των σωλήνων που περιέχουν το καύσιμο και το ψυκτικό. Μεταβάλλοντας τη συγκέντρωση των δύο αερίων στο μείγμα, μεταβάλλει κανεις και τα χαρακτηριστικά του στη μεταφορά θερμότητας, ελέγχοντας έτσι το ρυθμό ροής της θερμότητας από το γραφίτη στους σωλήνες και κατά συνέπεια στο νερό.

Το πρόβλημα είναι ότι ο γραφίτης βρίσκεται σε πολύ υψηλή θερμοκρασία και η επαφή του με τον αέρα μπορεί να προκαλέσει την ανάφλεξή του. Έτσι, η ασφάλεια εξαρτάται σημαντικά από τη δυνατότητα του συστήματος του αερίου να κρατήσει τον αέρα μακριά από το γραφίτη.

Ένας άλλος κίνδυνος τέλος, προέρχεται από το γεγονός της τοποθέτησης γραφίτη και ατμού (γιατί το νερό μετατρέπεται όπως είπαμε σε ατμό μέσα στους σωλήνες) σε πολύ κοντινή απόσταση. Γιατί σε περίπτωση που για κάποιο λόγο (π.χ. διαρροή ατμού) έλθουν σ' επαφή, υπάρχει ο κίνδυνος παραγωγής μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου, που είναι αέριο εκρηκτικό. Η αντίδραση αυτή γίνεται σε θερμοκρασίες όχι πολύ υψηλότερες απο τις θερμοκρασίες που βρίσκεται κανονικα ο γραφίτης

Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ ΣΕ ΟΛΟ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Αυτήν τη στιγμή τα πυρηνικά προγράμματα των περισσοτερων χωρών υπόκεινται σε αναθεώρηση. Η συνειδητοποίηση από τον πολύ κόσμο των τραγικών συνεπειών που μπορεί να έχει ένα πυρηνικό ατύχημα, ήταν ίσως το καλύτερο δώρο που μπορουσαν να περιμένουν οι οικολόγοι. Οι αντιδράσεις των κατοικων των χωρών που δέχτηκαν τις συνέπειες του πρόσφατου πυρηνικού ατυχήματος, ξεπέρασε πολλές φορές το μέτρο του σοβαρού, φτάνοντας σε καταστάσεις πανικού, φανερώνοντας έτσι τη σημασία που αποδίδουν ορισμένες κυβερνήσεις στη σωστή πληροφόρηση.
Πέρα από το συγκεκριμένο συμβάν, γεγονός είναι πως πολλές χώρες έχουν στηριχτεί στην πυρηνική ενέργεια για την καλυψη των ενεργειακών αναγκών τους και τα φιλόδοξα πυρηνικά προγράμματά τους μπορεί να σημειώσουν μια μικρή καθυστέρηση, αλλά δύσκολα θα εγκαταλειφθούν. Πάντως ο προβληματισμός υπάρχει, αφού από πολλές χώρες ανακοινώθηκε ότι διακόπτουν τα σχέδια εγκατάστασης νέων πυρηνικών αντιδραστήρων, λαμβάνοντας υπόψη τους, ίσως όχι μόνο το πολιτικό κόστος της λειτουργίας ενός τετοιου σταθμού, αλλά απο καθαρά τεχνοκρατική θεώρηση, τις οικονομικές επιπτώσεις μιας ενδεχόμενης πυρηνικής καταστροφής. Ο αριθμός λοιπόν των υπό κατασκευη αντιδραστήρων, αυτήν τη στιγμή δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί, έτσι παραθέτουμε τα στοιχεία, που δείχνουν την παγκόσμια εξάρτηση από την πυρηνική ενέργεια, όπως διαμορφώνονται μέχρι σήμερα.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι χώρες που διαθέτουν πυρηνικούς αντιδραστήρες για την παραγωγή ηλεκτρικου ρεύματος, καθώς και το ποσοστό επί των συνολικών αναγκών τους σε ηλεκτρική ενέργεια που καλύπτουν αυτοί οι σταθμοί (στοιχεία 1985).

Χώρα	Αριθμός αντιδραστήρων σε λειτουργία	Ποσοστό ηλεκ. ενερ. προερχομ. από πυρ. σταθμούς
Ανατ Γερμανια	5	12
Αργεντινή	2	23
Βελγιο	8	60
Βουλγαρία	4	32
Βραζιλια	1	1
Γαλλια	40	65
Γιουγκοσλαβία	1	5
Δυτ Γερμανία	18	30
Ελβετια	5	34
ΕΣΣΔ	50	11
ΗΠΑ	98	16
Ιαπωνία	33	27
Ινδία	6	2
Ισπανία	8	24
Ιταλια	3	4
Καναδάς	16	12
Μεγ Βρετανία	33	19
Νοτ Αφρικη	4	18
Νοτ Κορεα	4	18
Ολανδία	2	6
Ουγγαρία	2	5
Πακισταν	1	2
Σουηδία	12	42
Ταιβαν	6	59
Τσεχοσλοβακια	5	15
Φινλανδία	4	38

στον αντιδραστήρα και είναι εύκολο να επιτευχθούν σε περίπτωση υπερθέρμανσης.
Κι αν δεν υπάρχει αέρας στον αντιδραστήρα για να βρει το υδρογόνο οξυγόνο για την καύση του, υπάρχει αρκετός στο χώρο τροφοδοσίας με καύσιμο, που βρίσκεται ακριβώς από πάνω του. Όλα αυτά ίσως να φαίνεται δύσκολο να συμβούν, αλλά ακριβώς μ᾿ αυτόν τον τρόπο συνέβη το ατύχημα στο Τσέρνομπιλ. Αν και υπαρχουν πολλά πιθανά σενάρια για το πως ξεκίνησε και εξελίχθηκε το ατύχημα, το σίγουρο είναι ότι κάποια στιγμή υπήρξε απελευθέρωση υδρογόνου, έκρηξη και μετά έγινε ανάφλεξη του γραφίτη (η θερμοκρασία του οποίου ηταν υψηλότερη από τη θερμοκρασία καυσης του στην ατμόσφαιρα), γι᾿ αυτό και επακολούθησε η πυρκαγιά στο σταθμό.
Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, δεν τίθεται θέμα «απαρχαιωμένης» τεχνολογίας, με την έννοια ότι οι Σοβιετικοί δεν ξέρουν ή δεν μπορουν να κατασκευάσουν άλλο τύπο αντιδραστήρα (άλλωστε διαθέτουν και άλλα ειδη αντιδραστήρων), αφού η συγκεκριμένη κατασκευή κάθε άλλο παρά απλή ειναι (όποιος μηχανικός ακούει για τους 1600 σωλήνες πίεσης και τις κολλήσεις τους σίγουρα θα αισθάνεται κρύο ιδρώτα!). Γιατί λοιπόν χρησιμοποιείται από τους Σοβιετικούς; Κατά πάσα πιθανότητα για τρεις λόγους: **Πρώτον** οι αντιδραστήρες αυτού του είδους έχουν σχετικά χαμηλή τιμή (που γίνεται ακόμα χαμηλότερη από το γεγονός ότι δεν διαθέτουν το δεύτερο εξωτερικό περίβλημα από μπετόν σε σχήμα θόλου, που διαθέτουν οι δυτικοι αντιδραστήρες). **Δεύτερον** παράγουν μεγαλες ποσότητες μη χρησιμοποιούμενης θερμότητας, που μπορεί να ανακτηθεί για την παραγωγή ζεστού νερού για τη θέρμανση πόλεων (κι ο καθένας αντιλαμβάνεται πόσο ουσιαστικό είναι το πρόβλημα της θέρμανσης στις καιρικές συνθήκες της ΕΣΣΔ). **Τρίτον** μπορούν εκτός από ηλεκτρική ενέργεια, να παράγουν **πλουτώνιο** για στρατιωτικές εφαρμογές. Ίσως αυτός να είναι και ο λόγος της άρνησης της Σοβιετικής Ένωσης να επιτρέψει το διεθνή έλεγχο στους αντιδραστήρες αυτού του τύπου.

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΘΡΙ ΜΑΙΛ Α·Ι·ΛΑΝΤ

Ο αντιδραστήρας αυτός, κατασκευασμένος πάνω σ᾿ ένα νησί ενός ποταμού της Πολιτείας Πενσυλβάνια, ήταν του τύπου πεπιεσμένου νερού. Υπήρχε δηλαδή ένα κύκλωμα νερου για την ψύξη του, που μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας θέρμαινε το νερό ενός δευτερεύοντος κυκλώματος, παράγοντας ατμό για τη λειτουργία του στροβίλου. Η θερμότητα επομένως στους αντιδραστήρες αυτού του τύπου ανάγεται σε δύο φάσεις: Πρωτα από τον πυρήνα στο κύκλωμα ψύξης και μετά απο το ψυκτικό στο δευτερεύον κύκλωμα νερού. Καθένα από τα δύο αυτά κυκλώματα εχει τη δικη του ομάδα αντλιών για την κυκλοφορία του νερού.
Στις 28 Μαρτίου του 1979, οι κύριες αντλιες του δευτερεύοντος κυκλώματος σταμάτησαν να λειτουργούν, διακόπτοντας έτσι τη ροή θερμότητας από το πρωτεύον στο δευτερεύον κύκλωμα. Η βλάβη αυτή δεν είναι ασυνήθιστη και υπάρχει σύστημα ασφαλείας για την αναπλήρωση των αντλιών που σταμάτησαν να λειτουργούν. Το σύστημα αυτό αποτελειται από τρεις αντλίες, οι δύο απο τις οποίες είναι ηλεκτρικες και η μία ατμοκίνητη, έτσι ώστε να λειτουργήσει τουλάχιστον μία αντλία ακόμη και σε περίπτωση ολικής διακοπής του ηλεκτρικού. Όπως έπρεπε λοιπόν, και οι τρεις αντλίες λειτούργησαν αυτόματα, αναπληρώνοντας τις χαλασμένες. Μόνο που για να φτάσουν στην κανονική πίεση λειτουργίας τους χρειάζεται 15 περίπου δευτερόλεπτα και στο διάστημα αυτό η θερμοκρασία, άρα και η πίεση, του πρωτεύοντος κυκλώματος αυξάνονταν. Αντιδρώντας στην αύξηση αυτή της πίεσης, αμέσως μόλις άνοιξε μια βαλβίδα ανακούφισης για τη μείωσή της, λειτούργησε ένα άλλο σύστημα ασφαλείας, αυτό της βύθισης των ράβδων ελέγχου για το σταμάτημα της λειτουργίας του αντιδραστήρα.
Την ίδια όμως εκείνη στιγμή υπήρχαν δύο προβλήματα, που δεν τα γνώριζαν οι υπεύθυνοι για τη λειτουργία του σταθμού. Το πρώτο απ᾿ αυτά βρισκόταν στις γραμμές τροφοδοσίας που ξεκινούσαν από τις εφεδρικές αντλίες. Οι γραμμές αυτές έχουν δύο βαλβίδες απομόνωσης, που χρησιμοποιούνται για να κλείνουν το κύκλωμα όταν χρειάζεται να γίνει συντήρηση των αντλιών. Οι βαλβίδες αυτές πρέπει κανονικά να είναι συνεχώς ανοιχτές κατά τη λειτουργία του αντιδραστήρα (αν και η μία απ᾿ αυτές μπορεί να είναι κλειστή για μικρές χρονικές περιόδους).
Στην περίπτωση ομως εκείνη είχαν ξεχαστεί και οι δύο κλειστές από απροσεξία, πιθανόν δύο ημέρες πριν το ατύχημα. Έτσι, το δευτερεύον σύστημα δεν ειχε καμία αντλητική ικανότητα και οι γεννήτριες ατμού σύντομα άδειασαν.
Η ατυχία ήταν όμως ότι παράλληλα συνέβη κι ένα άλλο γεγονός, που χειροτέρεψε την κατάσταση. Η βαλβίδα ανακούφισης του πρωτεύοντος κυκλώματος απενεργοποιήθηκε 15 περίπου δευτερόλεπτα μετά τη λειτουργία της και την πτώση της πίεσης, αλλά δεν επανήλθε στη θέση της και παρέμεινε ανοιχτή! Η ειρωνεία της τύχης ειναι ότι η βαλβίδα αυτή είχε διαπιστωθεί ότι είχε διαρροές και ήταν προγραμματισμένο ν᾿ αντικατασταθεί, στην επόμενη τακτική συντήρηση του σταθμού! Με ανοιχτή λοιπόν τη βαλβίδα αυτή, το πρωτεύον κύκλωμα νερού είχε τώρα ένα σημείο διαρροής, χωρίς επίσης να είναι αυτό γνωστό στους υπεύθυνους λειτουργίας.
Οκτώ περίπου λεπτά μετά το συμβάν, οι κλειστές βαλβίδες απομόνωσης ανακαλύφθηκαν και άνοιξαν κι ο χρόνος αυτός ήταν μάλλον ικανοποιητικά σύντομος, ώστε ν᾿ αποφευχθεί η καταστροφή του αντιδραστήρα. Δυστυχώς όμως, το «κόλλημα» της βαλβίδας δεν ανακαλύφθηκε παρα 2,5 ώρες αργότερα και στη διάρκεια αυτού του χρόνου οι υπεύθυνοι λειτουργίας νόμιζαν ότι υπήρχε υπερβολικά μεγάλη ποσότητα νερού στο πρωτεύον κύκλωμα, ενώ στην πραγματικότητα υπήρχε υπερβολικά μικρή.
Έτσι, όταν το αυτόματο σύστημα ψύξης του κινητήρα σε περίπτωση ανάγκης, άρχισε μόνο του να λειτουργεί δύο λεπτά μετά το ατυχημα, δεν το άφησαν να λειτουργήσει παρά μόνο δύο ακόμη λεπτά και μετά το έκλεισαν! Το αποτελεσμα ήταν βέβαια η υπερθέρμανση (ευτυχώς όχι η τήξη) και η καταστροφή του καυσίμου, αφού ο πυρήνας έμεινε ακάλυπτος για κάμποσες ώρες, μέχρι η κατάσταση να τεθεί πάλι υπό έλεγχο. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου σχηματίσθηκε μια μεγάλη «φυσαλίδα» υδρογόνου στο επάνω μέρος του περιβλήματος του αντιδραστήρα, πιθανόν λόγω της οξείδωσης των σωλήνων από ζιρκόνιο που περιείχαν τις ραβδους του καυσίμου. Αυτό προκάλεσε πανικό σ᾿ όλους, που φοβήθηκαν μήπως μαζευτεί και κάποια ποσότητα οξυγόνου μεσα στο περίβλημα και προκαλέσει την έκρηξη του υδρογόνου. Για πολλές μερες ολόκληρη η Αμερική και μαζί της όλος ο κόσμος παρακολούθησαν με ● 94

ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΔΕΧΕΤΑΙ ΚΑΠΟΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ. ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΒΛΑΨΕΙ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΚΑΙ ΜΕΧΡΙ ΠΟΙΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΑΝΕΚΤΗ; ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΟΡΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟ ΜΑΣ ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΟΥΝ; Η ΕΛΛΙΠΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΠΟΒΕΙ ΠΙΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΜΙΛΛΙΡΕΜ...

του Μιχάλη Σταυρόπουλου

Την πραγματική έννοια της λέξης «ραδιενέργεια», λίγοι γνωρίζουν, παρ' ότι χρησιμοποιείται τον τελευταίο καιρό απ' όλο τον κόσμο. Η ραδιενέργεια λοιπόν, εκφράζει τον αριθμό των πυρήνων που διασπώνται στη μονάδα του χρόνου. Διασπώμενοι οι ραδιενεργοί πυρήνες εκπέμπουν ταυτόχρονα και ακτινοβολία. Να ένας ακόμα, συχνά χρησιμοποιούμενος όρος, που αξίζει να ξεκαθαρίσουμε. Η ακτινοβολία λοιπόν, είναι μια μορφή ενέργειας. Η φύση της μπορεί να είναι κυματική (ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, όπως οι ακτίνες-Χ και γ) ή σωματιδιακή (γρήγορα κινούμενα σωματίδια, όπως ηλεκτρόνια, ποζιτρόνια, πρωτόνια, μεσόνια, σωματίδια α, δηλαδή πυρήνες ηλίου και ακόμα άτομα ή μόρια ιονισμένα η μη).

Ιονίζουσα είναι η ακτινοβολία εκείνη που διαθέτει αρκετή ενέργεια για να αποσπάσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια από ένα άτομο, αφήνοντάς το με θετικό φορτίο. Ακτινοβολία με ενέργεια μεγαλύτερη από 10 ηλεκτρονιοβόλτ (eV) θεωρείται ιονίζουσα. Η κοσμική ακτινοβολία έχει μεγάλα ποσά ενέργειας της τάξης 10^{18} ηλεκ/βόλτ.

Όμως ακόμα και οι μη ιονίζουσες ακτινοβολίες μπορεί να είναι βλαβερές για τον άνθρωπο αφού είναι δυνατόν η υπεριώδης ακτινοβολία (3,18-100 ηλεκ/βόλτ) να προκαλέσει καρκίνο του δέρματος, ή τα μικροκύματα (6×10^{-7}—$1{,}2 \times 10^{-3}$ ηλεκ/βολτ) να δημιουργήσουν καταρράκτη. Είναι φανερό ότι οποιαδήποτε δόση και μορφή ακτινοβολίας είναι ανεπιθύμητη.

Ας εξετάσουμε τώρα πως εισχωρεί η ραδιενέργεια στο ανθρώπινο σώμα. Αν υποθέσουμε πως υπάρχουν διάχυτοι ραδιενεργοί πυρήνες στο περιβάλλον μας (στον αέρα και το έδαφος), τότε οι πυρήνες αυτοί εκπέμπουν ακτινοβολία, η οποία βέβαια εισχωρεί και στον ανθρώπινο οργανισμό. Ο αέρας που εισπνέουμε καθώς και οι τροφές που καταναλώνουμε θα περιέχουν και αυτές ραδιενεργά ισότοπα. Μετρώντας τη ραδιενέργεια του αέρα (Μπεκερέλ ανά κυβ. μέτρο), του εδάφους (Μπεκερέλ ανά τετρ. μέτρο) και των τροφίμων (Μπεκερέλ ανά μονάδα βάρους ή όγκου), είναι δυνατόν να προσδιοριστούν οι συνολικές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Την ενέργεια που εναποθέτει η ακτινοβολία στη μονάδα μάζας του ανθρώπινου ιστού εκφράζει το RAD. 1 RAD ισούται με απορροφούμενη ενέργεια 100 εργίων από 1 γραμμάριο ακτινοβολούμενου σώματος.

Η επίδραση βέβαια της ακτινοβολίας πάνω σε έναν ιστό εξαρτάται από την ενέργεια που απορροφάται ανά μονάδα μάζας του ιστού, αλλά παίζει ρόλο και το ειδος της ακτινοβολίας (α, γ, ηλεκτρόνια, νετρόνια κ.λπ.). Η μονάδα που εκφράζει την προκαλούμενη ζημιά, ανεξάρτητα από το είδος της ακτινοβολίας, είναι το **REM** (Roentgen Equivalent - Man) και έχει τα ίδια βιολογικά αποτελέσματα με αυτά που προκαλεί ακτινοβολία Χ ή γ έντασης ενός ρέντγκεν.

Υπάρχει σχέση που συνδέει τη δόση ακτινοβόλησης και τις επιπτώσεις της στο ανθρώπινο σώμα:

Η (Ρεμ) = D (Ραντ) × Q × N, όπου:

Q = 1 για ακτινοβολία β, γ και Χ, 20 για ακτινοβολία α και 8 για χρόνια έκθεση σε ταχέα νετρόνια.

Ο βιολογικός συντελεστής διόρθωσης Ν ισούται με μονάδα για όλα τα μέλη του σώματος, εκτός από τον μυελό των οστών που είναι πολύ ευαίσθητος στην ακτινοβολία, όπου Ν = 5.

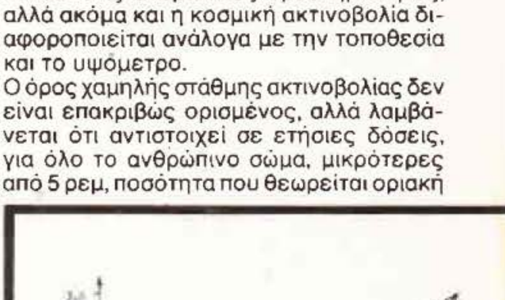
Πέρα από την ακτινοβολία που μπορεί να δεχτεί ο άνθρωπος, από ένα έκτακτο περιστατικό, όπως μετά από ένα πυρηνικό ατύχημα, υπάρχουν πηγές ακτινοβολίας που επιβαρύνουν καθημερινά, αλλά σε πολύ μικρό βαθμό το χώρο που ζούμε. Οι πηγές αυτές είναι φυσικές ή οφείλονται σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

Στις φυσικές πηγές οφείλεται η κοσμική ακτινοβολία που στέλνει ο ήλιος και το διάστημα, ή η ακτινοβολία που προέρχεται από τη διάσπαση ραδιενεργών πυρήνων που βρίσκονται στο έδαφος.

Από ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η λειτουργία πυρηνικών σταθμών, οι πυρηνικές δοκιμές, οι ιατρικές εφαρμογές των ισοτόπων κ.λπ. εκπέμπονται επίσης σημαντικές ποσότητες ακτινοβολίας.

Στον πίνακα που παρατίθεται, φαίνεται η συμβολή των διάφορων πηγών στην τελική διαμόρφωση της μέσης ετήσιας δόσης ακτινοβολίας που δέχεται ένας άνθρωπος. Οι τιμές βέβαια είναι ενδεικτικές, αφού τα επίπεδα της ακτινοβολίας κυμαίνονται από μέρος σε μέρος όχι μόνο αυτά που οφείλονται στις ανθρώπινες δραστηριότητες, αλλά ακόμα και η κοσμική ακτινοβολία διαφοροποιείται ανάλογα με την τοποθεσία και το υψόμετρο.

Ο όρος χαμηλής στάθμης ακτινοβολίας δεν είναι επακριβώς ορισμένος, αλλά λαμβάνεται ότι αντιστοιχεί σε ετήσιες δόσεις, για όλο το ανθρώπινο σώμα, μικρότερες από 5 ρεμ, ποσότητα που θεωρείται οριακή



για τους εργαζόμενους σε χώρους που εκπέμπονται μικρές ποσότητες ραδιενέργειας, όπως οι πυρηνικοί σταθμοί, τα ακτινολογικά εργαστήρια, τα ερευνητικά κέντρα κ.λπ. Για τους υπόλοιπους πολίτες που δεν απασχολούνται σε τέτοιους χώρους, η μέγιστη ετήσια αποδεκτή συνολική δόση έχει καθοριστεί από διεθνείς Ατομικές επιτροπές και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σε **500 μιλλιρέμ** (μισό ρεμ).

Όπως ήδη αναφέραμε, ακόμα και οι μικρές δόσεις ακτινοβολίας είναι ανεπιθύμητες. Ακόμα και τώρα, οι απόψεις διίστανται για το πόσο βλαβερή είναι η χαμηλής στάθμης ακτινοβολία.

Τα πειράματα που έχουν διεξαχθεί μέχρι τώρα, εξέταζαν τις επιδράσεις που προκαλούσαν μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας. Οι δόσεις αυτές πολλές φορές ήταν θανατηφόρες. Η χαμηλής στάθμης ακτινοβολία προξενεί αλλοιώσεις στον οργανισμό, που θα χρειαστούν πολλά χρόνια για να φανερωθούν. Τα πειραματόζωα που χρησιμοποιούνται στις έρευνες αυτές ζουν 5 με 10 χρόνια το πολύ. Είναι λοιπόν δύσκολο να εξακριβωθούν οι επιπτώσεις μικρών δό-

σεων ακτινοβολίας πάνω στον άνθρωπο μετά από ένα διάστημα μέχρι και 70 ετών. Έπειτα οι αντιδράσεις που προκαλεί η ακτινοβολία είναι διαφορετικές όχι μόνο ανάμεσα στα διάφορα είδη ζώων, αλλά και ανάλογα με τη φυσική κατάσταση των ανθρώπων που προσβλήθηκαν (νέοι, γέροι, παχείς, αδύνατοι, καπνιστές ή μη κ.λπ.). Ακόμα και οι στατιστικές που διεξάγονται σε ομάδες ατόμων που δέχτηκαν ακτινοβολία μικρής έντασης, έχουν προβλήματα αξιοπιστίας γιατί τα δείγματα που λαμβάνονται δεν είναι αντιπροσωπευτικά. Οι στατιστικές που γίνονται σε επιζήσαντες της Χιροσίμα, που δέχτηκαν μικρά ποσά ραδιενέργειας παρουσιάζουν υπερβολικά αισιόδοξα αποτελέσματα δίνοντας 2 κρούσματα καρκίνου σε πληθυσμό 10.000, που εκτέθηκε σε ακτινοβολία 1 ρεμ, αντίθετα με άλλες μελέτες που ανεβάζουν τους προσβληθέντες μέχρι και 80 στους 10.000. Τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να οφείλονται στο γεγονός, ότι μετά από μεγάλες καταστροφές, οι ασθένειες που προσβάλλουν τους πληγέντες, θανατώνουν τους πιο αδύναμους οργανισμούς. Το ίδιο ισχύει και για έρευνα ανάμεσα σε εργάτες ενός πυρηνικού σταθμού, οι οποίοι προσβλήφθηκαν, αφού εξακριβώθηκε η καλή φυσική τους κατάσταση.

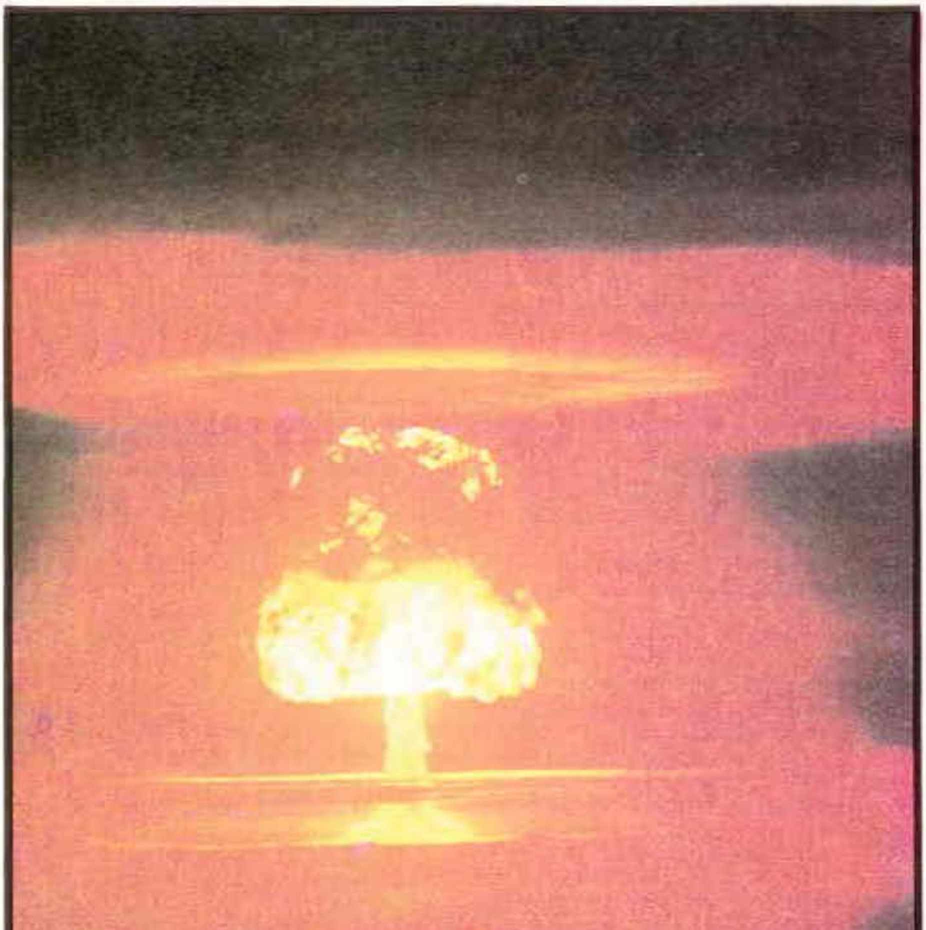
Στον πίνακα 2 φαίνεται η αύξηση της πιθανότητας προσβολής από καρκίνο σαν συνάρτηση της δόσης ακτινοβολίας. Οι τρεις καμπύλες αντιμετωπίζουν διαφορετικά το πρόβλημα. Η μεγάλη διαφορά των τριών προβλέψεων εντοπίζεται κυρίως στις πολύ χαμηλές δόσεις ακτινοβόλησης.

Σε δόσεις μεγαλύτερες από 100 ρεμ, υπάρχουν άμεσα αποτελέσματα από την ακτινοβόληση, τα οποία εκδηλώνονται σε 30 περίπου ημέρες. Τα πρώτα συμπτώματα που παρατηρούνται είναι ναυτία, εμετός και καταβολή των δυνάμεων. Η ακτινοβολία προσβάλλει κυρίως το γαστρεντερικό σύστημα, το αιμοποιητικό και το νευρικό, οπότε εμφανίζονται και τα αντίστοιχα σύνδρομα, όπως διάρροια, λοιμώξεις, αιμορραγίες και νευρολογικές διαταραχές, καθώς και άλλα επί μέρους συμπτώματα (τριχόπτωση, ανορεξία, πυρετός κ.λπ.). Ανάλογα με τη δόση που δέχθηκε ο οργανισμός, εξαρτάται και ο χρόνος που θα διαρκέσουν τα φαινόμενα αυτά μέχρι να επέλθει αποκατάσταση (3-5 μήνες). Για πολύ ισχυρές δόσεις (1.000 - 5.000 ρεμ) δεν υπάρχει πιθανότητα επιβίωσης, ο θάνατος είναι ζήτημα μερικών ημερών ή και ωρών.

Πέρα όμως από τα άμεσα συμπτώματα προκαλούνται και άλλες επιδράσεις, που μπορεί να επιφέρουν σωματικές βλάβες ή και γενετικές καταβολές.

Τα κυριότερα σωματικά φαινόμενα είναι: μείωση της ζωής του οργανισμού (2,5 μέρες / ρεμ), επιπτώσεις, όσον αφορά την αύξηση και ανάπτυξη του οργανισμού, στείρωση, καταρράκτης, τοπικές μεταβολές στους ιστούς του δέρματος και τέλος λευχαιμία και καρκινογενέσεις. Ας δούμε τώρα γιατί προκαλείται καρκίνος. Σε μια πολύ μικρή δόση, όπως σ' αυτή που δέχε-





Χαρακτηριστικό της άγνοιας που επικρατούσε πριν μερικά χρόνια για τις επιδράσεις της ραδιενέργειας, είναι οι δημόσιες... επιδείξεις των πυρηνικών δοκιμών. Στη φωτογραφία εκστασιασμένοι Αμερικανοί παρατηρητές, οκτώ μόνο μίλια από το σημείο της δοκιμής, το μόνο μέτρο προστασίας που έχουν λάβει, είναι ένα ζευγάρι μαύρα γυαλιά. Τα περιστατικά λευχαιμίας στους κατοίκους των περιοχών που γίνονταν οι δοκιμές κυμαίνονται σήμερα σε πολύ υψηλά επίπεδα.



Η έλλειψη σωστης και έγκαιρης πληροφόρησης προκάλεσε πανικό στους κατοίκους πολλών ευρωπαϊκών χωρών. Η κυρία (και μέλλουσα μητέρα) της φωτογραφίας «ελέγχει» με μετρητή Γκάιγκερ τη ραδιενέργεια των λαχανικών του μανάβη της.

ται ο οργανισμός σε μια ακτινογραφία, έστω μισού ρεμ, περισσότερα από 1 δισεκατομμύρια φωτόνια (κόκκοι ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας) απορροφώνται για κάθε τετραγωνικό εκατοστό του σώματος. Τέσσερις είναι οι πιθανές συνέπειες: Τα φωτόνια περνούν μέσα ή δίπλα από ένα κύτταρο χωρίς να προκαλέσουν καμία βλάβη, ή το κύτταρο καταστρέφεται, έτσι που ή θα πεθάνει ή δεν θα μπορέσει να αναπαραχθεί, ή το κύτταρο υφίσταται ζημιά που όμως τη διορθώνει ή τέλος ο πυρήνας του κυττάρου προσβάλλεται, αλλά το κύτταρο επιζεί αναπαράγοντας τη μεταλλαγμένη του μορφή. Έτσι συνεχίζει να διαιρείται και να πολλαπλασιάζεται, μέχρι να σχηματίσει έναν κλώνο. Βέβαια η διαδικασία αυτή είναι δύσκολο να ολοκληρωθεί γιατί ο ίδιος ο οργανισμός φροντίζει και απορρίπτει τα προσβεβλημένα κύτταρα.

Όσο όμως γηράσκει ο οργανισμός, τόσο μικραίνει και η ικανότητά του να αποβάλλει τα μεταλλαγμένα κύτταρα, ενώ τα ποσά της ακτινοβολίας που έχει δεχθεί σε όλα αυτά τα χρόνια αυξάνουν την πιθανότητα δημιουργίας ενός τέτοιου κλώνου. Υπάρχει επίσης ένας γενετικός παράγοντας εξαιτίας του οποίου ορισμένες οικογένειες ή και φυλές, έχουν μεγαλύτερη προδιάθεση, από το μέσο όρο στην ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου τύπου καρκίνου.

Εκτός από τα σωματικά, υπάρχουν και κληρονομικά φαινόμενα, όπου παρατηρούνται γενετικές μεταβολές. Πολλά πειράματα έχουν διεξαχθεί ιδίως πάνω σε μικρούς οργανισμούς όπως των εντόμων και τα αποτελέσματα ήταν θεαματικά. Ολόκληρα τμήματα του σώματος τους είχαν υποστεί αλλοίωση ως προς το αρχικό τους μέγεθος. Η ανωμαλία αυτή εντοπίστηκε και στις επόμενες γενιές των εντόμων.

Είναι πλέον φανερό ότι δεν είμαστε σε θέση να ξέρουμε τις συνέπειες ακόμα και των μικρών δόσεων που δεχόμαστε. Αυτό δεν σημαίνει ότι πρέπει να πάθουμε ψύχωση με τη ραδιενέργεια, αλλά να γίνουμε πιο προσεκτικοί, όχι μόνο σε αυτό τον τομέα, αλλά γενικότερα σε θέματα διατροφής και υγιεινής. Οποιαδήποτε προφύλαξη κακό δεν κάνει, αρκεί να μην φτάσουμε στο αντίθετο άκρο. Να μερικά παραδείγματα «άσκοπης» έκθεσης στις βλαβερές ακτίνες που μας περιστοιχίζουν:

Όσο μικρή και αν είναι η ακτινοβολία που εκπέμπουν οι τηλεοπτικοί δέκτες ή οι οθόνες των κομπιούτερ, η πολύωρη παρακολούθηση και ιδίως από μικρή απόσταση, μπορεί μακροχρόνια να δημιουργήσουν προβλήματα υγείας.

Το μαύρισμα που θεωρείται στις μέρες μας σαν ένδειξη καλής φυσικής κατάστασης μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στα ξανθά κυρίως άτομα. Μακρόχρονες εκθέσεις στον ήλιο μπορούν να δημιουργήσουν καρκίνο του δέρματος.

Υπολογίζεται, ότι αν στην Αμερική μειώνονταν κατά 1% οι άσκοπες εκθέσεις σε διαγνωστικές ακτίνες Χ, τότε η ολική δόση του πληθυσμού θα ελαττωνόταν περισσότερο από όσο αν έκλειναν όλοι οι πυρηνικοί σταθμοί.

ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΠΗΓΩΝ

ΠΗΓΗ	ΔΟΣΗ (mrem/ΕΤΟΣ)
■ Φυσική ακτινοβολία	80
■ Ακτινοβολία που οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριοτητες:	•
• Ιατρικές και οδοντιατρικές ακτίνες-Χ	50-100
• Καταπίπτον ραδιενεργό αιώρημα (μέσος όρος για την περίοδο 1951-1976)	7
• Φωσφορίζοντα ρολόγια	
Ραδίου	3
Τριτίου	0,5
• Αεροπορικό ταξίδι	0,3/ώρα πτησης
• Έγχρωμη τηλεόραση	αμελητέα
• Όλα τα καταναλωτικά προϊόντα	λιγότερο από 1 μιλλιρέμ/έτος
• Πυρηνικοί σταθμοί (400 Γιγαβάτ)	0,05
Σύνολο	50-100
Ολική ετήσια δόση	150-200 μιλλιρέμ/έτος

Σε έκρυθμες όμως καταστάσεις, όπως μετά το πρόσφατο ατύχημα, η πολιτεία είναι υποχρεωμένη να ενημερώνει υπεύθυνα τους πολίτες της ως προς τη σοβαρότητα της κατάστασης και τις προφυλάξεις που πρέπει να πάρουν. Μισόλογα, καθυστερημένη και ελλιπής ενημέρωση, μόνο σύγχυση και πανικό μπορούν να προκαλέσουν (απ' ότι άλλωστε αποδείχθηκε).

Η μυστικοπάθεια των κυβερνήσεων (Ανατολικών και Δυτικών) στα θέματα της πυρηνικής ενέργειας είναι απαράδεκτη και ανεξήγητη, ενώ η ευθύνη των ειδικών επιστημόνων είναι σαφώς μεγαλύτερη.

Κυβερνησεις και επιστήμονες, μέσα από προσωπικές φιλοδοξίες και μάλλον ευτελείς σκοπιμότητες, πήραν (;) την ευθύνη να προχωρησουν σε μια τεχνολογία που θέτει σε κίνδυνο το μέλλον του ίδιου μας του πλανήτη.

Πυρηνική Ενέργεια Ναι ή Όχι; Με τα σημερινα δεδομένα θα μπορούσαμε να πούμε με σιγουριά όχι. Οι σημερινοί αντιδραστήρες δεν λύνουν το ενεργειακό πρόβλημα, αλλά αποτελούν μάλλον μια οικονομίστικη αντιμετώπιση της στιγμής, που κρυβει αρκετούς κινδύνους και σκοπιμότητες (πυρηνικά όπλα).

Όταν οι νέες γενιές αντιδραστήρων γίνουν εκμεταλλεύσιμες και κάτω από ασφαλείς προϋποθέσεις λειτουργίας, τότε μόνο ο κόσμος θα μπορέσει να ξεπεράσει τη δυσπιστία με την οποία αντιμετωπίζει την πυρηνική τεχνολογία.

Μέχρι τότε, είναι επιτακτική η διακρατική συνεργασία σε θέματα ενημέρωσης, ασφάλειας, τεχνολογίας κ.λπ. Η επιστήμη είναι υποχρεωμένη να κάνει κάθε μέρα και ένα βήμα εμπρός, αλλά δεν επιτρέπεται στο βωμό της προόδου να θυσιάζονται στοιχειώδη ανθρώπινα δικαιώματα και προπαντός ανθρώπινες ζωές. □

ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΕ ΕΤΗΣΙΟ ΡΥΘΜΟ ΑΥΞΗΣΗΣ 2,5-3% ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΝΑ ΜΕΙΩΝΟΝΤΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑ, Η ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΝΕΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΘΕΣΗ ΝΑ ΚΑΛΥΨΟΥΝ ΤΙΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΑΣ ΑΝΑΓΚΕΣ, ΕΙΝΑΙ ΠΛΕΟΝ ΕΠΙΤΑΚΤΙΚΗ. ΜΠΟΡΕΙ Η ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΕΙ ΤΗΝ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΛΥΣΗ ΣΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ ΜΑΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΑΝΤΙΤΙΜΟ;

Του Μιχάλη Σταυρόπουλου

Η εποχή που ένα λίτρο βενζίνης κόστιζε 8 δραχμές έχει περάσει ανεπιστρεπτί. Οι ενεργειακές κρίσεις της δεκαετίας του '70 έβαλαν τέρμα στις αλόγιστες ενεργειακές σπατάλες. Είναι ίσως περίεργο, πόσο επιπόλαια ο κόσμος σπαταλούσε αυτό που η φύση χρειάστηκε εκατομμύρια ετών για να παράγει. Τα αποθέματα του πετρελαίου στερεύουν, ενώ τα φυσικά αέρια και οι γαιάνθρακες δεν επαρκούν παρά μόνο για μερικές δεκαετίες ακόμη. Η κατάσταση ήταν από παλιά γνωστή και οι επιστήμονες, που αποστολή τους είναι να επισημαίνουν και να δίνουν λύσεις στα προβλήματα του Ανθρώπου, αναζήτησαν εναλλακτικές μορφές ενέργειας και τους τρόπους εκμετάλλευσής τους.

Λίγο μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο η Αμερική είχε καταφέρει να δαμάσει τη φοβερή δύναμη που έκρυβε η ύλη. Οι πρώτοι πειραματικοί πυρηνικοί σταθμοί δεν άργησαν να κάνουν την εμφάνισή τους. Η τεχνολογία αυτή δεν ήταν δυνατό να μείνει κρυφή. Άλλωστε πολλές χώρες από τον καιρό του πολέμου ήδη διατηρούσαν ολόκληρα επιτελεία πυρηνικών επιστημόνων και άρτια εξοπλισμένα ερευνητικά εργαστήρια.

Ο πρώτος πυρηνικός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας λειτούργησε για πρώτη φορά το 1954 στη Σοβιετική Ένωση και ήταν σχετικά μικρής ισχύος (5000 κιλοβάτ). Ήταν η εποχή που επικρατούσε μεγάλη αισιοδοξία στον κύκλο των πυρηνικών φυσικών για τις δυνατότητες της νέας αυτής τεχνολογίας. Σύντομα όμως άρχισαν να εγκαταλείπονται μεγαλόπνοα σχέδια που πρόβλεπαν κατασκευή πυρηνοκίνητων αεροσκαφών και ειρηνική χρήση πυρηνικών εκρηκτικών, ενώ δεν άργησαν

Οι προσπάθειες για την επίτευξη θερμοπυρηνικής σύντηξης κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες, συνεχίζονται, αλλά υπολογίζεται ότι θα χρειαστούν 50 ακόμη χρόνια για να γίνει δυνατή η εκμετάλλευσή



Τα διάφορα οικολογικά κινήματα δεν χάνουν ευκαιρία να διαδηλώσουν την αντίθεσή τους για τη λειτουργία ή την κατασκευή νέων πυρηνικών σταθμών. Χώρες που δεν έχουν αναπτυγμένα τέτοια κινήματα, δεν αντιμετώπισαν τέτοιους «πονοκεφάλους» στη χάραξη της ενεργειακής πολιτικής τους. Απ' ότι αποδείχτηκε πονοκέφαλο αποτελούν οι πυρηνικοί σταθμοί... ακόμα και με την απουσία διαδηλωτών.

να φανούν οι πρώτοι προβληματισμοί: Ποιές μπορούσε να είναι οι επιπτώσεις της λειτουργίας τέτοιων σταθμών στο περιβάλλον, τι κινδύνους περικλείει η εξόρυξη και κατεργασία του ουράνιου, και πόσο επιβλαβή μπορεί να είναι τα παράγωγα των πυρηνικών σταθμών, όπως το πλουτώνιο και τα ραδιενεργα κατάλοιπα; Κατά πόσον η διάδοση της πυρηνικής τεχνολογίας θα συνέβαλε στη διάδοση των πυρηνικών όπλων; Υπάρχουν αρκετά αποθέματα ουρανίου για να καλυφθούν οι αυξημένες μελλοντικές ανάγκες για ενέργεια; Τελικά είναι πράγματι οικονομικά συμφέρουσα η χρήση της;

Ο κόσμος υποδέχτηκε τουλάχιστον επιφυλακτικά τη νέα τεχνολογία, αφού η πρώτη εμπειρία που είχε με την πυρηνική ενέργεια, ήταν συνυφασμένη με τις μεγάλες καταστροφικές δυνατότητες που έκρυβε. Θα έπρεπε λοιπόν να σταθμίσει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα και να αποφασίσει αν άξιζε το ρίσκο.

Όμως όλοι οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κρύβουν έτσι κι αλλιώς κάποιους κινδύνους (καταστροφή φραγμάτων, ανάφλεξη δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων κλπ.).

Η τελική επιλογή της μορφής της ενέργειας που θα χρησιμοποιήσει μια χώρα, για την κάλυψη των αναγκών της σε ηλεκτρισμό, γίνεται συνήθως με γνώμονα την οικονομική απόδοση της εγκατάστασης ηλεκτροπαραγωγής. Τα συστήματα για την ασφαλή λειτουργία του σταθμού, όπως και αυτά της προστασίας του περιβάλλοντος διαμορφώνουν ουσιαστικά το συνολικό κόστος της κατασκευής. Τελικά το οικονομικότερο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, έχει άμεση σχέση με το κόστος επιβάρυνσης του περιβάλλοντος που είναι έτοιμοι οι πολίτες μιας χώρας να δεχτούν.

Ένας παράγοντας που οδήγησε χώρες με μεγάλες ενεργειακές ανάγκες, να αναπτύξουν πυρηνικούς σταθμούς, είναι η έλλειψη εγχώριων ενεργειακών πηγών. Έτσι χώρες σαν τη Γαλλία και την Ιαπωνία με οικονομίες εξαρτημένες από τη βαριά βιομηχανία τους, αποφάσισαν να διαχωρίσουν τις τύχες τους από τις κατά καιρούς



διαθέσεις των χωρών του ΟΠΕΚ. Αντίθετα είναι ίσως παράξενη η υπερβολική ανάπτυξη των πυρηνικών σταθμών στις χαρισματικές από φυσικούς ενεργειακούς πόρους (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άνθρακας, υδατοπτώσεις κλπ.) Αμερική και Ρωσία. Η πολιτική αυτή επιλογή, έχει βέβαια να κάνει πέρα από τα καθαρά οικονομικά κριτήρια (βλέπε σχετικό πίνακα κόστους λειτουργίας ενός πυρηνικού σταθμού) και με στρατιωτικές σκοπιμότητες (παραγωγή πλουτωνίου). Αντίθετα σε άλλες χώρες, όπως Δανία, Αυστρία, Ελλάδα, Φιλιππίνες κ.ά. έχει αποκηρυχθεί επίσημα η χρήση της πυρηνικής ενέργειας.

Όσο μεγάλος και αν ήταν ο αντίκτυπος του τελευταίου ατυχήματος στο Τσέρνομπιλ, το σίγουρο είναι πως δεν πρόκειται να κλείσει, στο άμεσο μέλλον, κάποιος πυρηνικός σταθμός από τις πιέσεις των οικολόγων και των κατοίκων της περιοχής. Χαρακτηριστικά όμως εξάλλου τα αποτελέσματα πρόσφατης δημοσκόπησης που παρουσιάζουν τη συντριπτική πλειοψηφία του αμερικανικού λαού (78%) να αντιτίθεται στη δημιουργία νέων πυρηνικών σταθμών. Εν τούτοις το 54% πιστεύει πως οι ήδη λειτουργούντες σταθμοί δεν θα έπρεπε να κλείσουν.

Ας εξετάσουμε ένα - ένα τα πλεονεκτήματα της εγκατάστασης ενός πυρηνικού σταθμού για να εξακριβώσουμε την πραγματική τους διάσταση.

■ **Φτηνότερη ενέργεια.** Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι το παραγόμενο από έναν πυρηνικό σταθμό ηλεκτρικό ρεύμα είναι φτηνότερο, περίπου κατά 20% (βλέπε πίνακα 2). Αν και η τιμή του ουράνιου ανέβηκε πολλές φορές πάνω μετά την ενεργειακή κρίση, ενώ συγχρόνως η διαδικασία του εμπλουτισμού είναι δαπανηρή και χρονοβόρα, η τελική διαμόρφωση της τιμής της κιλοβατώρας εξαρτάται κατά 80% από το αρχικό κόστος της εγκατάστασης.

■ **Ασφαλέστερη λειτουργία.** Οι υπέρμαχοι της πυρηνικής ενέργειας επικαλούμενοι διάφορες στατιστικές αναλύσεις ισχυρίζονταν ότι η πιθανότητα προξένησης θυμάτων από ένα πυρηνικό ατύχημα είναι μηδαμινή. Θα συμφωνήσουμε ότι τα μέτρα ασφαλείας σε έναν πυρηνικό σταθμό είναι πολύ υψηλά, ωστόσο θα διαφωνήσουμε ως προς την εγκυρότητα των στοιχείων (τα οποία στην Αμερική τουλάχιστο δεν αναφέρουν ούτε ένα θύμα), αφού δεν είναι δυνατό οι κατά καιρούς διαρροές (επίσημες και... ανεπίσημες) στα 35 χρόνια λειτουργίας των σταθμών, να μην έστειλαν αργά ή γρήγορα στον άλλο κόσμο, κάποιους ανυποπτους - η ραδιενέργεια βλέπετε είναι



Ο πυρηνικός σταθμός Ενρίκο Φέρμι, στο Michigan, ήταν ο πρώτος αναπαραγωγικός σταθμός στον κόσμο. Οι αναπαραγωγικοί αντιδραστήρες λύνουν ουσιαστικά το ενεργειακό πρόβλημα, αλλά η λειτουργία τους κρύβει ακόμα πολλούς κινδύνους.

Οι ατμοηλεκτρικοί σταθμοί που χρησιμοποιούν για καύσιμο το γαιάνθρακα, προκαλούν σημαντικές αλλοιώσεις στο οικολογικό σύστημα της περιοχής.





Πυρηνικός σταθμός ισχύος 430 MW, τροφοδοτεί με ηλεκτρικό ρεύμα πάνω από μισό εκατομμύριο κατοίκους της Νότιας Καλιφόρνια.

Τραγική ειρωνεία. Σε απόσταση λίγων μόλις χιλιομέτρων από τη Χιροσίμα λειτουργεί ο σταθμός Ikata. Ο πυρηνικός εφιάλτης ξεχάστηκε γρήγορα από τους Ιάπωνες. Σήμερα το 26% των αναγκών της Ιαπωνίας σε ηλεκτρική ενέργεια, προέρχεται από πυρηνικούς σταθμούς.

άχρωμη, άοσμη και αόρατη...

■ **Καθαρότερη λειτουργία.** Πριν γελάσετε δείτε τι αποβάλλει σε ένα χρόνο ένας ηλεκτρικός σταθμός 1000 Μεγαβάτ που χρησιμοποιεί κάρβουνο σαν καύσιμο. Και αρχίζουμε: 24.000 τόννους διοξειδίου του θείου που μετατρέπονται σε θειϊκό οξύ προξενώντας φοβερές καταστροφές στο περιβάλλον. Κι ακόμη οξείδια του αζώτου και του άνθρακα. Και παρότι διδαχτήκαμε στο σχολείο ότι το CO_2 είναι αβλαβές μέχρι ενός ορισμένου σημείου, οι φοβερές ποσότητες που εκλύονται καθημερινά αυξάνουν τη συγκέντρωση στην ατμόσφαιρα σε CO_2 οδηγώντας σταδιακά στη συνολική αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας (φαινόμενο του θερμοκηπίου). Άλλος ένας τέτοιος αόρατος κίνδυνος είναι και οι τεράστιες ποσότητες θερμότητας που αποβάλλονται στο περιβάλλον λόγω της χαμηλής απόδοσης των θερμικών κύκλων των ατμοηλεκτρικών σταθμών, ανεξάρτητα του χρησιμοποιουμένου καυσίμου (οι πυρηνικοί σταθμοί μάλιστα έχουν ελαφρά χαμηλότερη θερμική απόδοση). Η εκλυόμενη αυτή θερμότητα προκαλεί μεταβολές στο κλίμα της περιοχής. Να μην παραλείψουμε ακόμη να αναφέρουμε ότι οι σταθμοί που χρησιμοποιούν άνθρακα αποβάλλουν αρκετά μεγάλες ποσότητες σε τοξικές ουσίες, όπως υδράργυρο, αρσενικό και μόλυβδο, αλλά και ραδιενεργές ουσίες, όπως το ράδιο.

Τα πυρηνικά εργοστάσια δεν έχουν αυτής της μορφής απόβλητα. Εν τούτοις σημαντικές ποσότητες (μερικοί τόννοι κατ' έτος για κάθε σταθμό) από ραδιενεργά υλικά, προϊόντα της αλυσωτής αντίδρασης (πυρηνικά απόβλητα) αφαιρούνται από το χώρο του αντιδραστήρα και θάβονται σε μεγάλο βάθος ή ρίχνονται στους ωκεανούς αφού συσκευαστούν κατάλληλα. Το πρόβλημα είναι αρκετά σύνθετο και δεν έχει βρει μέχρι αυτή τη στιγμή οριστική λύση. Ένα άλλο πρόβλημα αποτελούν οι μικρές ποσότητες ραδιενεργών ουσιών που εκλύονται στις εγκαταστάσεις του σταθμού που όμως είναι περιορισμένες και μπορούμε να τις θεωρήσουμε σαν αμελητέες.

■ **Απαραίτητη σε ορισμένες χώρες.** Είναι ένα θέμα που ήδη αναλύσαμε. Για να διαπιστώσετε ποιές χώρες και σε ποιό βαθμό χρησιμοποιούν τους πυρηνικούς σταθμούς για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες, υπάρχει σε άλλο σημείο του αφιερώματος ο σχετικός πίνακας με την κατανομή των πυρηνικών εργοστασίων.

■ **Μεγάλα αποθέματα.** Ένας πυρηνικός σταθμός στα τριάντα περίπου χρόνια της λειτουργίας του θα χρειαστεί περί τους





Πυρηνικός σταθμός με αντιδραστήρα AGR (Advanced Gas - cooled Reactor) στην Αγγλία, το 1980.

5.000 τόννους ουράνιο. Υπολογίζεται πως για την Αμερική, όπου υπάρχουν τα 30% των αποθεμάτων ουρανίου του δυτικού κόσμου, οι ανάγκες σε ουράνιο το έτος 2000 μόλις που θα καλύπτονται από τα υπάρχοντα κοιτάσματα. Όμως οι σημερινοί αντιδραστήρες ελαφρού ύδατος αξιοποιούν μόλις το 1% της ενέργειας που μπορεί να αποδώσει το πυρηνικό καύσιμο. Η νέα γενεά των ταχέων αναπαραγωγικών αντιδραστήρων που θα περιγράψουμε πιο κάτω, θα μπορούν να εκμεταλλεύονται μέχρι το 70% της ενέργειας του πυρηνικού καυσίμου εξασφαλίζοντας, με τα γνωστά αποθέματα ουρανίου, ενέργεια για μερικές εκατοντάδες ετών ακόμη.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε, πως με το σημερινό βαθμό ασφαλείας των πυρηνικών σταθμών (που είναι αρκετά υψηλός), οι χώρες που έχουν βασίσει την ενεργειακή πολιτική τους κατά μεγάλο ποσοστό σε αυτήν την τεχνολογία, δεν πρόκειται να τροποποιήσουν τα πυρηνικά τους προγράμματα. Οι χώρες που διατηρούν ένα ή δύο τέτοιους σταθμούς (και κατά πολύ περισσότερο, αυτές που δεν έχουν ακόμη αποκτήσει) είναι σαφώς πιο ευέλικτες ως προς την επιλογή των μορφών ενέργειας που θα καλύπτουν τις αναγκες τους για τις αμέσως επόμενες δεκαετίες. Πάντως μετά την πρόσφατη εμπειρία του Τσέρνομπιλ, έγινε σαφές, ότι η ύπαρξη πυρηνικών σταθμών δεν είναι ζήτημα που αφορά μόνο τη χώρα που τους εκμεταλλεύεται. Υπάρχουν σύνθετα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από ένα ενδεχόμενο πυρηνικό ατύχημα ή από τη χρήση του βυθού της θάλασσας για την αποθήκευση των πυρηνικών καταλοίπων, που απαιτούν οπωσδήποτε τη διακρατική συνεργασία. Ακόμη προκύπτει το ηθικό ζήτημα κατά πόσο μια χώρα που έχει αποκτήσει τεχνολογία και πρώτες ύλες, θα προχωρήσει και στην κατασκευή πυρηνικών όπλων.

Δυστυχώς πολλές φορές είναι τα ατυχήματα που έρχονται για να υποδείξουν πιθανές δυσλειτουργίες του συστήματος ή για να αποδείξουν για άλλη μια φορά πόσο σημαντικό ρόλο μπορεί να παίξει ο ανθρώπινος παράγοντας στη γέννηση και εξέλιξη ενός ατυχήματος. Και είναι παρήγορο, ότι οι νέες γενιές αντιδραστήρων προβλέπουν περισσότερα συστήματα διόρθωσης τυχόν ανωμαλιών, πριν οδηγήσουν σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις. Αλλά όπως ήδη αναφέραμε, τα υπάρχοντα αποθέματα ουρανίου δεν εξασφαλίζουν στη σημερινή μορφή αντιδραστήρων παρά μερικές δεκαετίες λειτουργίας. Όμως οι πυρηνικοί φυσικοί εργάζονται πυρετωδώς, για να τελειοποιήσουν αλλά και να κάνουν εμπορικά εκμεταλλεύσιμες τις νέες (;) εφαρμογές της πυρηνικής τεχνολογίας. Πρόκειται για τους Ταχείς Αναπαραγωγικούς Αντιδραστήρες (ΤΑΑ) και την Πυρηνική Σύντηξη.

Εάν σε έναν αντιδραστήρα υπάρχουν βαρείς πυρήνες, όπως το U-238 ή το Th-232 οι οποίοι με την κατάλληλη διέγερση είναι δυνατό να «μετατραπούν» σε σχάσιμους πυρήνες, τότε λέμε ότι οι πυρήνες αυτοί είναι επωάσιμοι και η μετατροπή τους σε σχάσιμους πυρήνες καλείται επώαση.

Έτσι λοιπόν σε έναν αντιδραστήρα που περιέχει και σχάσιμους και επωάσιμους πυρήνες, ο λόγος των παραγόμενων νέων σχάσιμων πυρήνων με επώαση προς τον αριθμό των καταστρεφόμενων σχάσιμων πυρήνων λέγεται σχέση επωάσεως. Όταν αυτός ο λόγος ξεπεράσει τη μονάδα, που σημαίνει ότι οι παραγόμενοι σχάσιμοι πυρήνες με επώαση είναι περισσότεροι από τους καταναλισκόμενους, τότε λέμε ότι έχουμε αναπαραγωγή και ο αντιδραστήρας αυτός καλείται αναπαραγωγικός. Με άλλα λόγια ο αναπαραγωγικός αντιδραστήρας παράγει περισσότερο καύσιμο από ότι καταναλώνει. Η χρήση U-238 και Th-232 λύνουν οριστικά το πρόβλημα ανεύρεσης ενεργειακών πηγών, αφού τα ισότοπα αυτά αφθονούν στη φύση σε σχέση με τα αποθέματα σχάσιμων πυρήνων.

Οι αναπαραγωγικοί αντιδραστήρες ανάλογα

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ

Οι αριθμοί αντιπροσωπεύουν τα σεντς που κοστίζει η παραγωγή μιάς κιλοβατώρας (100 σεντς = 1 δολάριο)

ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	1978	1985
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4,00	5,51
ΚΑΡΒΟΥΝΟ	2,30	4,20
ΠΥΡΗΝΙΚΟ ΚΑΥΣΙΜΟ	1,50	3,83

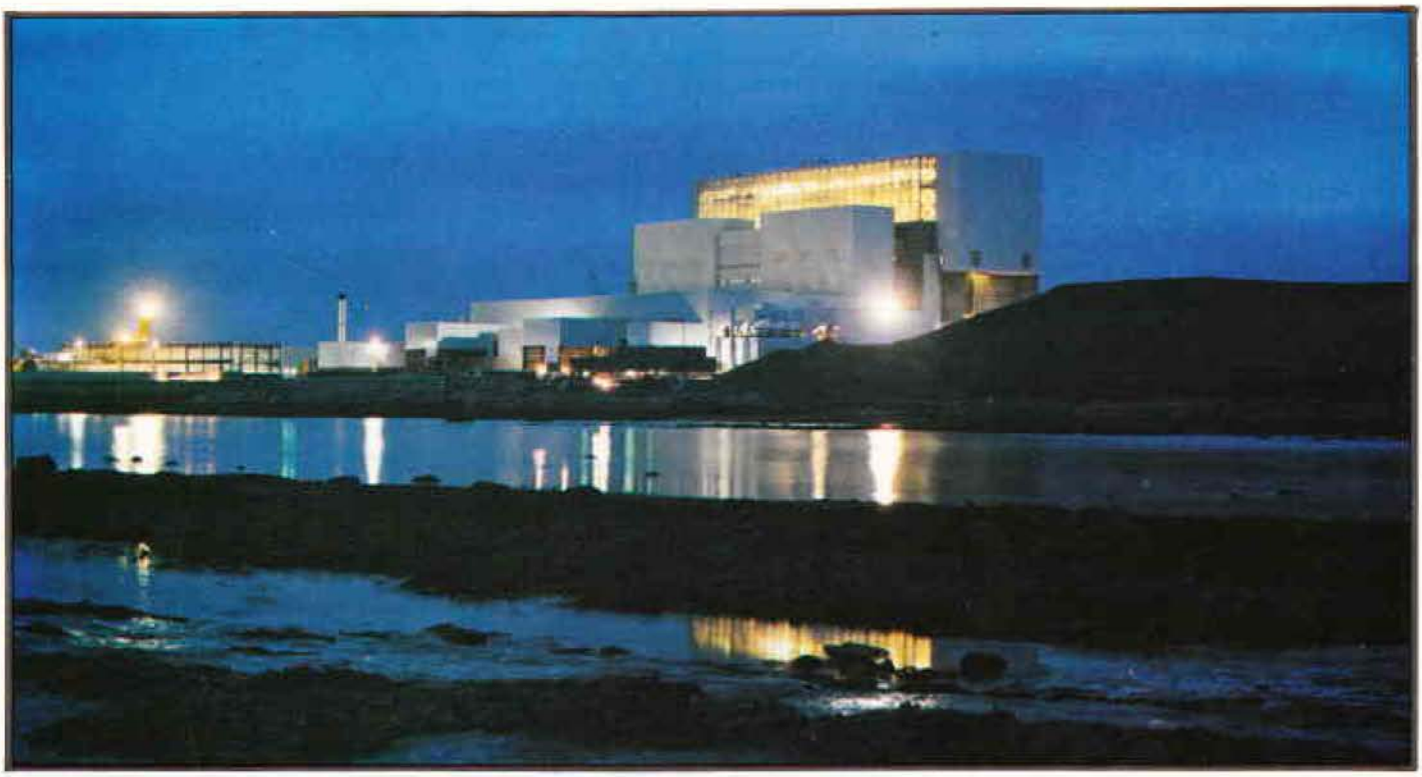
ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΤΥΠΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΓΙΑ ΤΟ 1985

	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΚΑΡΒΟΥΝΟ	ΠΥΡΗΝΙΚΟ ΚΑΥΣΙΜΟ
Κόστος εγκατάστασης	1,37	2,08	2,52
Κόστος καυσίμου	3,97	1,70	1,00
Κόστος λειτουργίας και συντήρησης	0,17	0,42	0,31
Συνολικό κόστος	5,51	4,20	3,83

Οι τιμές βέβαια σε όλους τους τύπους σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι ενδεικτικές. Ο βαθμός «καθαρότητας» του χρησιμοποιουμένου καυσίμου, πέρα απο την τιμή του καθορίζει και τη σχεδίαση (άρα και το κόστος εγκαταστασης) του σταθμού.

ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΑΠΟ ΕΝΑΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ 1000 ΜΕΓΑΒΑΤ

	ΜΕ ΚΑΥΣΗ ΑΝΘΡΑΚΑ	ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ
ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	39	32
Θερμικές απώλειες (σε Μεγαβάτ)	1570	2120
Στερεά κατάλοιπα		
Αιωρούμενη τέφρα (τόννοι/έτος)	330.000	0
Ραδιενεργά κατάλοιπα (βαγόνια τρένου/έτος)	0	5
Αέρια και υγρά κατάλοιπα (τόννοι/έτος)		
Διοξείδιο του θείου	24.000	0
Διοξείδιο του άνθρακα	6.000.000	0
Μονοξείδιο του άνθρακα	700	0
Διοξείδιο του αζώτου	20.000	0
Υδράργυρος	5	0
Αρσενικό	5	0
Μόλυβδος	0,2	0
Ραδιενεργά αέρια ή υγρά (μέγιστη δόση σε ολόκληρο το σώμα ενός ανθρώπου εργαζόμενου στο εργοστάσιο σε μιλλιρέμ/έτος)	1,9	1,8



Πυρηνικος σταθμος 1084 Μεγαβάτ στη Σκοτια.



Ασκηση δοκιμαστικης διακοπης της λειτουργιας του αντιδραστήρα.

με το αν χρησιμοποιούν ταχέα ή αργά (θερμικά) νετρόνια, διακρίνονται σε Ταχείς και Θερμικούς Αναπαραγωγικούς Αντιδραστήρες. Η πρώτη μορφή είναι και αυτή που γνωρίζει μεγαλύτερη εξέλιξη.

Τα προβλήματα ασφαλείας σε αυτην τη μορφή αντιδραστήρων δεν είναι μικρότερα. Σε περίπτωση ατυχήματος, είναι δυνατόν το σύστημα να οδηγηθεί σε υπερκρισιμη κατάσταση πράγμα που σημαίνει ότι είναι πιθανό να προκληθεί ακόμη και πυρηνική έκρηξη, κάτι που είναι αδύνατο να συμβεί στους συμβατικούς αντιδραστήρες. Τα μέτρα ασφαλείας ενός αναπαραγωγικού αντιδραστήρα θα πρέπει να είναι τέτοια που να καταστέλλουν παρόμοιες διαδικασιες, ενω η κατασκευη θα πρεπει να ειναι μεγάλης αντοχής για να περιορίζει τις συνέπειες ενός σοβαρού ατυχήματος, στο χώρο του σταθμού.

Οι επιπτώσεις της λειτουργίας Αναπαραγωγικών Αντιδραστήρων στο περιβάλλον, είναι μικρότερες από αυτές των συμβατικών αντιδραστήρων. Από τη μια μεριά αποβάλλουν στο περιβάλλον μικρότερες ποσότητες θερμότητας, λόγω της υψηλότερης θερμικής απόδοσής των και από την άλλη, οι μικρότερες ανάγκες σε πυρηνικό καύσιμο μειώνουν τις δυσμενείς για το περιβάλλον δραστηριότητες, της εξόρυξης και επεξεργασίας του καυσίμου.

Οι μεγάλες ποσότητες πλουτωνίου που παράγονται από τους Αναπαραγωγικούς Αντιδραστήρες αποτελούν αφετηρία προβληματισμού σχετικά με τη μελλοντική τους χρήση και τη συμβολη τους στην εξάπλωση των πυρηνικών όπλων.

Τα σημαντικά όμως πλεονεκτήματα των Αναπαραγωγικών Αντιδραστήρων ώθησαν πολλές χώρες στην κατασκευή μεγάλων πειραματικών μονάδων, ενώ ήδη έχει προγραμματιστεί η κατασκευή πολλων άλλων. Εκεί όμως που εναποθέτουν όλοι τις ελπίδες τους για την οριστική λύση του ενεργειακού προβλήματος, είναι η Ελεγχόμενη Θερμοπυρηνική Σύντηξη. Η σύντηξη είναι ένα πυρηνικό φαινόμενο κατά το οποίο εκλύονται τεράστιες ποσότητες θερμότητας. Δεν έχει να κάνει με τον τεμαχισμό ενός βαρύ πυρηνα, αλλά με την ένωση δύο ελαφρών ισοτόπων σε ένα βαρύτερο και σταθερότερο.

Στην ενεργεια που αποδεσμεύεται κατά την πυρηνική σύντηξη οφείλεται και η ενέργεια των άστρων (όπως και του ήλιου μας). Αυτό το τρομερό ενεργειακό δυναμικό μπόρεσε ο άνθρωπος να το «εκμεταλλευτεί», στις αρχές της δεκαετίας του '50 με την κατασκευή της υδρογονοβόμβας.

Ενα απο τα σημαντικοτερα προβλήματα που πρεπει να υπερπηδηθούν, είναι ότι οι ελαφροί πυρήνες που πρέπει να συνενωθούν, φέρουν και οι δύο θετικο φορτίο και άρα αλληλοαπωθούνται. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, πρέπει να καταφέρουμε να συγκρουστούν οι δύο αυτοί πυρήνες με πολύ μεγάλες ταχύτητες. Για να αποκτήσουν οι πυρήνες την επιθυμητή κινητική ενέργεια δεν έχουμε παρά να θερμάνουμε το μείγμα των πυρήνων. Η θερμοκρασία που απαιτείται για να επιτευχθεί η σύντηξη (θερμο-πυρηνική σύντηξη) είναι αρκετά υψηλή, περί τα 100 εκατομμύρια βαθμοί. Τετοιες υψηλές θερμοκρασίες αναπτύσσονται στο εσωτερικό του ήλιου και μέχρι πρόσφατα ειχαν επιτευχθεί μόνο κατά βίαιο τρόπο, χρησιμοποιώντας μια πυρηνική βόμβα σχάσης για να δώσει την έναυση της αντίδρασης σύντηξης της υδρογονοβόμβας.

ΑΦΙΕΡΩΜΑ

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΘΑΝΑΣΙΜΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΙΤΙΕΣ

(Στοιχεία του 1975 από την Αμερικάνικη Πυρηνική Κυβερνητική Επιτροπή)

ΤΥΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΑΝΑΤΩΝ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΘΑΝΑΤΟΥ ΣΕ ΕΝΑ ΕΤΟΣ
Αυτοκινητιστικό	55.791	1:4.000
Πτώση	17.827	1:10.000
Φωτιά	7.451	1:25.000
Πνιγμός	6.181	1:30.000
Πυροβολισμοί	2.309	1:100.000
Αεροπορικό	1.778	1:100.000
Κεραυνός	160	1:2.000.000
Τυφώνας	91	1:2.500.000
Στο σύνολο των ατυχημάτων:	111.992	1:1600
Ατυχήματα σε πυρηνικούς αντιδραστήρες	0	1:300.000.000

Παρατηρήσεις: Τα στοιχεία αυτά αφορούν την Αμερική, δίνονται μόνο σαν ενδεικτικά της συμβολής των διαφόρων μορφών ατυχημάτων και φυσικά κυμαίνονται από χώρα σε χώρα.
Επειδή μέχρι το 1975 δεν είχε προκληθεί κανένας θάνατος από πυρηνικό ατύχημα (επίσημα τουλάχιστον) η πιθανότητα θανάσιμου τραυματισμού ανά έτος υπολογίστηκε μαθηματικά λαμβάνοντας υπόψη 100 πυρηνικούς σταθμούς εν λειτουργία. Εδώ θα θέλαμε να συμπληρώσουμε πως το αισιόδοξο αυτό νούμερο, ίσως σε ένα σοβαρό ατύχημα, σαν αυτό του Τσερνομπίλ, να άλλαζε δραματικά. Τότε μάλιστα ο ακριβής αριθμός των θυμάτων θα ήταν δύσκολο να καθοριστεί με ακρίβεια, αφού οι επιπτώσεις της ραδιενέργειας ακολουθούν τον άνθρωπο (και τους απογόνους του) σε όλη τους τη ζωή και οι συνέπειές της μπορεί να γίνουν φανερές μόνο μετά από πολλά χρόνια.

Αυτή τη στιγμή γίνονται προσπάθειες για τη δημιουργία των υψηλών αυτών θερμοκρασιών κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες. Όμως οι υψηλές αυτές θερμοκρασίες προκαλούν πάρα πολύ υψηλές πιέσεις. Εάν ο αέρας θερμαινόταν σε τόσο μεγάλες θερμοκρασίες (υπό σταθερό όγκο) η πίεσή του θα έφτανε τα 10 εκατομμύρια ατμόσφαιρες. Πρέπει λοιπόν να γίνει η κατάλληλη σχεδίαση και επιλογή υλικών για την κατασκευή του αντιδραστήρα, αλλά και να εξευρεθεί ένας τρόπος καταστολής των αναπτυσσόμενων πιέσεων.
Αλλά ας εξετάσουμε τι ασφάλεια παρέχει η εκμετάλλευση της σύντηξης. Κατ' αρχάς θα υπάρχει, όπως και στους αντιδραστήρες σχάσης, έκλυση μικρών ποσοτήτων ραδιενέργειας που πρέπει να ελεγχθεί. Ακόμη ένα πρόβλημα ασφαλείας αποτελούν οι τεράστιες ποσότητες ενέργειας που πρέπει να ανακυκλώνονται για τη διατήρηση της αντίδρασης της πυρηνικής σύντηξης.
Όσο για τις οικολογικές επιπτώσεις, όπως και στους αντιδραστήρες σχάσης, δεν έχουμε απόρριψη στο περιβάλλον προϊόντων της αντίδρασης, παρά μόνο έκλυση θερμότητας. Επίσης δεν παράγονται ισότοπα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή πυρηνικών όπλων.
Η ενέργεια από τη θερμοπυρηνική σύντηξη, μπορεί να καλύπτει τις ενεργειακές μας ανάγκες για χιλιάδες χρόνια ακόμη (το δευτέριο υπάρχει άφθονο στη θάλασσα). Πρόβλημα ίσως προκύψει, από τις τεράστιες ποσότητες εξωτικών υλικών (όπως το βανάδιο και το νιόβιο) που θα χρειαστούν για την κατασκευή των συστημάτων εκμετάλλευσης της σύντηξης.
Αυτή τη στιγμή τεράστια ποσά επενδύονται στην έρευνα και εξέλιξη τέτοιων αντιδραστήρων. Δεν πρέπει μπροστά στην ανάγκη για γρήγορη απόδοση αυτών των κεφαλαίων, να γίνουν βιαστικά βήματα, πριν μελετηθούν οι συνθήκες ασφαλείας λειτουργίας αυτών των εγκαταστάσεων.
Με την ελπίδα ότι τα προβλήματα ασφαλείας, της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας, θα περιοριστούν στο ελάχιστο, τότε μόνο θα μετριαστεί η παρεξήγηση με τη «νέα» αυτή τεχνολογία. Η σημερινή μορφή αντιδραστήρων σαφώς δεν δίνει λύση στο πρόβλημα της ενέργειας, αφού τα αποθέματα του σχάσιμου U-235 μόλις και επαρκούν για το έτος 2000. Οι Αναπαραγωγικοί Αντιδραστήρες αναμένεται να λύσουν σε σημαντικό βαθμό την περίπλοκη σημερινή κατάσταση, αφού όμως εξασφαλιστεί η ασφαλής λειτουργία τους.
Πάντως, μέχρι το πρώτο τέταρτο του επόμενου αιώνα θα μας «συντροφεύει» ακόμη το πετρέλαιο, ενώ θα αυξηθεί η εξόρυξη γαιανθράκων και αναμένεται η ευρύτερη χρησιμοποίηση των ήπιων μορφών ενέργειας. Κάπου στο 2030 πιστεύεται ότι θα λυθούν οριστικά και τα προβλήματα για την εκμετάλλευση της θερμοπυρηνικής σύντηξης.
Είναι φανερό ότι η πυρηνική ενέργεια είναι σε θέση να λύσει οριστικά το ενεργειακό πρόβλημα του πλανήτη μας, όπως βέβαιο είναι ότι οι κίνδυνοι από τη χρήση της δεν είναι δυνατό να εξαλειφθούν ολοκληρωτικά. Πάντα η πρόοδος του ανθρώπου συνοδευόταν με ένα κόστος που πολλές φορές το πλήρωνε με την ίδια του τη ζωή. Τις περισσότερες όμως φορές μετείχε των

ΤΑ ΥΠΕΡ ΚΑΙ ΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΥΠΕΡ
Φτηνότερη
Ασφαλέστερη (πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος)
Καθαρότερη
Απαραίτητη σε ορισμένες χώρες για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες.
Μεγάλα αποθέματα πυρηνικού καυσίμου.

ΚΑΤΑ
Οι φοβερές συνέπειες που μπορεί να έχει ένα πυρηνικό ατύχημα
Έκλυση χαμηλής στάθμης ραδιενέργειας
Ραδιενεργά κατάλοιπα
Παραγωγή ισοτόπων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή πυρηνικών όπλων
Ευάλωτα σε περίπτωση σαμποτάζ
Κίνδυνος σε περίπτωση κλοπής πυρηνικού καυσίμου
Υψηλό κόστος εγκατάστασης
Οι συνέπειες ενός ατυχήματος ξεπερνούν τα όρια της χώρας

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΕΝΑΣ

Με αφορμή το πρόσφατο πυρηνικό ατύχημα στο Τσέρνομπιλ, επιστημονικά και μη έντυπα άρχισαν να κατακλύζονται με ειδικά άρθρα και δηλώσεις επιστημόνων, όπου υπήρχαν αναφορές σε έννοιες και φαινόμενα της πυρηνικής φυσικής που ο πολύς κόσμος δεν ήταν σε θέση να κατανοήσει, επιτείνοντας έτσι τη σχετική σύγχυση των ημερών.
Αρχίζοντας λοιπόν από τις πιο θεμελιώδεις έννοιες, ας δούμε πρώτα από τι αποτελείται η ύλη. Από τη Χημεία μάθαμε, ότι το **άτομο** είναι η μικρότερη ποσότητα που μπορεί να βρεθεί ένα στοιχείο, μη δυνάμενη να διαιρεθεί περαιτέρω (εξ ού και α-τομον). Τα συστατικά από τα οποία αποτελείται ένα άτομο, είναι ο **πυρήνας** (που μπορούμε να θεωρήσουμε ότι έχει τη μορφή σφαίρας) και τα περιφερειακά ηλεκτρόνια. Ο πυρήνας αποτελείται από **πρωτόνια** και **νετρόνια**. Αυτό που κάνει τα διάφορα χημικά στοιχεία να ξεχωρίζουν μεταξύ τους, είναι ο αριθμός των πρωτονίων του πυρήνα, που είναι διαφορετικός για κάθε στοιχείο και καλείται ατομικός αριθμός. Όμως στη φύση συναντάμε στοιχεία που έχουν ίδιο ατομικό αριθμό, αλλά με διαφορετικό αριθμό νετρονίων. Αυτό σημαίνει, ότι το ίδιο χημικό στοιχείο με τις ίδιες χημικές ιδιότητες απαντάται στη φύση σε διαφορετικές μορφές που καλούνται **ισότοπα** του στοιχείου. Ο αριθμός που χαρακτηρίζει το καθένα από τα ισότοπα ενός στοιχείου, είναι το άθροισμα του ατομικού αριθμού και του αριθμού των νετρονίων (διαφορετικός σε κάθε ισότοπο) και καλείται **μαζικός αριθμός.** Ο όρος χημικό στοιχείο δεν υπάρχει στην πυρηνική φυσική, αλλά γίνεται λόγος μόνο για ισότοπα. Έτσι λέμε U-234, η U-235, ή U-238 κλπ. Τα ισότοπα ενός στοιχείου βρίσκονται πάντοτε αναμεμειγμένα και σε διάφορες αναλογίες. Όταν στην κατεργασία επιδιώξουμε την αύξηση της αναλογίας ενός ισοτόπου, τότε μιλάμε για **εμπλουτισμό** του συγκεκριμένου ισοτόπου.
Από τους πυρήνες που βρίσκονται ελεύθεροι στη φύση, ασταθείς είναι εκείνοι οι πυρήνες που μεταβάλλονται μόνοι τους, διασπώμενοι και μετά από μια η περισσότερες διασπάσεις μεταπίπτουν σε άλλο ευσταθή πυρήνα που δεν υφίσταται μεταβολή με την πάροδο του χρόνου. Τα περισσότερα στοιχεία με αριθμό νετρονίων μεγαλύτερο από 80 έχουν ασταθή ισότοπα. Οι ασταθείς αυτοί πυρήνες λέγονται **φυσικά ραδιενεργοί πυρήνες.** Ένας ραδιενεργός πυρήνας που εκπέμπει σωματίδιο α (πυρήνας ηλίου) ή β (ποζιτρόνιο), τότε λέμε ότι υφίσταται **πυρηνική διάσπαση. Χρόνος υποδιπλασιασμού** είναι ο χρόνος που απαιτείται, ώστε ο αριθμός των ραδιενεργών πυρήνων να μειωθεί στο μισό του αρχικού. Εννοείται ότι διαφορετικοί πυρήνες έχουν διαφορετικούς χρόνους υποδιπλασιασμού που κυμαίνονται από μερικά δευτερόλεπτα μέχρι εκατομμύρια χρόνια. Ο αριθμός των πυρήνων που διασπώνται στη μονάδα του χρόνου ονομάζεται **ραδιενέργεια.** Μονάδες μέτρησης της ραδιενέργειας είναι:
το **Μπεκερέλ,** όπου 1 Bq = 1 διάσπαση / δευτ.,
το **Κιουρί,** όπου 1 Curie = $3{,}7 \times 10^{10}$ διασπάσεις / δευτ. και
το **Ράδερφορντ** που ισούται με 10^{6} διασπάσεις / δευτ.
Θα αναφερθούμε τώρα σε δύο πολύ σημαντικά φαινόμενα που όμως δεν μπορούμε να τα αναλύσουμε με απλό και σύντομο τρόπο, έχουν όμως και τα δύο να κάνουν με την ενέργεια σύνδεσης των πρωτονίων και νετρονίων ενός πυρήνα. Ο συνδυασμός δύο λιγότερο σταθερών πυρήνων για το σχηματισμό ενός σταθερότερου λέγεται **πυρηνική σύντηξη** και συνοδεύεται από έκλυση ενέργειας. Το κομμάτιασμα ενός βαρύ πυρήνα σε δύο τμήματα, τα οποία θα είναι και σταθερότεροι πυρήνες, αφού θα έχουν μικρότερο μαζικό αριθμό, λέγεται **σχάση** και συνοδεύεται και αυτή από έκλυση ενέργειας. Η ενέργεια που προέρχεται από τα δύο αυτά πυρηνικά φαινόμενα, λέγεται **πυρηνική ενέργεια.**
Για να σχασθεί ένας βαρύς πυρήνας πρέπει πρώτα να διεγερθεί, να του δοθεί δηλαδή ένα ποσό ενέργειας και αυτό επιτυγχάνεται συνήθως με το «βομβαρδισμό» του πυρήνα με νετρόνια κάποιας κινητικής ενέργειας. Μετά τη σχάση του πυρήνα, πέρα από τους δύο πυρήνες, προκύπτουν και άλλα προϊόντα, όπως ακτινοβολία γ, νετρόνια, σωματίδια β, που μπορεί να παράγονται είτε κατά τη σχάση του πυρήνα, είτε από τη διάσπαση των ραδιενεργών πυρήνων - θραυσμάτων. Η ενέργεια που εκλύεται κατά τη σχάση έχει τη μορφή ακτινοβολίας ή κινητικής ενέργειας σωματιδίων - προϊόντων της σχάσης. Η ενέργεια αυτή τελικά εμφανίζεται με τη μορφή θερμότητας. Αν τα νετρόνια που προκέκυψαν από τη σχάση συναντήσουν και άλλους σχάσιμους πυρήνες, τότε θα προκληθούν νέες σχάσεις που θα δώσουν άλλα νετρόνια κ.ο.κ. Λέμε τότε λοιπόν ότι αποκαταστάθηκε **αλυσωτή αντίδραση σχάσης.** Οι διατάξεις στις οποίες αποκαθίσταται μια τέτοια ισορροπία, λέγονται **πυρηνικοί αντιδραστήρες.** Αν η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από την επιθυμητή, τότε χρησιμοποιείται στον αντιδραστήρα ένα υλικό που καλείται **επιβραδυντής** που επιτυγχάνει μείωση της ενέργειας των νετρονίων. Το υλικό αυτό είτε αναμειγνύεται με το πυρηνικό καύσιμο (ομοιογενές σύστημα), είτε το πυρηνικό καύσιμο τοποθετείται

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ

ΧΩΡΑ		MW	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
ΓΑΛΛΙΑ	PHENIX	250	K	E						
	SUPER PHENIX	1200			K		E			
	SAONE 1	1500				K		E		
	SAONE 2	1500				K		E		
ΔΥΤ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ	SNR 300	300		K		E				
	SNR-2	1200				K		E		
ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΕΤΑΝΙΑ	PFR	250	K	E						
	GFR-1	1300				K	E			
ΕΣΣΔ	BN 350	350	K		E					
	BN 600	600	K		E					
ΙΑΠΩΝΙΑ	MONJU	300			K		E			
ΗΠΑ	GRBR	350								

K = κατασκευή E = εκκίνηση λειτουργίας

κινδύνων εν γνώσει του προκειμένου να απολαύσει τα τεχνολογικά αγαθά (όποιος πετά με αεροπλάνο δέχεται αυτόματα να υποστεί τις συνέπειες ενός ενδεχομένου ατυχήματος). Το ηθικό πρόβλημα που τίθεται στην εκμετάλλευση της πυρηνικής ενέργειας, είναι ότι είναι αδιανόητο να παίρνουν κάποιοι αποφάσεις που ενδεχομένως οι συνέπειές τους να είναι καθοριστικές για το ανθρώπινο γένος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
• Science and the Future (1979 YEAR BOOK) • Science and the Future (1981 YEAR BOOK) • NUCLEAR POWER Technology on Trial (James J. Duderstadt, Chihiro Kikuchi) • NUCLEAR POWER AND RADIOACTIVE WASTE (David A. Deese) • ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Μ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ) • Peacetime uses of Atomic Energy (Martin Mann) • Nuclear Air Cleaning Handbook (C.A. Burchsted, A.B. Fuller, J.E. Kahn) • Mc Graw - Hill Encyclopedia of Science & Technology • LIFE (May 1979) • LIFE (September 1979) • LIFE (June 1980) • NATIONAL GEOGRAPHIC (SPECIAL ENERGY REPORT) • NEWSWEEK (May 12, 1986) • TIME (Apr. 9, 1979) • TIME (May 12, 1986) • TIME (June 2, 1986) • TIME (March 16, 1981, Hideways for Nuclear Waste) • TIME (June 6, 1977, The Great Nuclear Fusion Race) • New Scientist (25 April 1985) • New Scientist (8 May 1986) • Financial Times (Aug. 25, 1981, Clearing nuclear waste) • Financial Times (April 30, 1986) • SCIENTIFIC AMERICAN (Nov. 1978, Fusion Power with Particle Beams) • SCIENTIFIC AMERICAN (March 1980, The Safety of Fission Reactors) • SCIENTIFIC AMERICAN (April 1981, Catastrophic Releases of Radioactivity) • SCIENTIFIC AMERICAN (June 1981, Gas - Cooled Nuclear Power Reactors)

ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

στον επιβραδυντή με τη μορφή ράβδων (ετερογενές σύστημα). Η τελευταία είναι η μορφή που χρησιμοποιείται στην πράξη σαν πιο ευνοϊκή για την επίτευξη κρίσιμου συστήματος, όπου δηλαδή οι σχάσεις που πραγματοποιούνται στη μονάδα του χρόνου έχουν σταθερή τιμή και ο αριθμός των νετρονίων που προκύπτουν από τις διαδοχικές σχάσεις είναι σταθερός. Σαν επιβραδυντές χρησιμοποιούνται ο γραφίτης, το ελαφρύ ύδωρ (φυσικό νερό) και το βαρύ ύδωρ. (Το βαρύ ύδωρ είναι νερο που έχει υδρογόνο με δύο πρωτόνια στον πυρήνα, ισότοπο δηλαδή του υδρογόνου, που λέγεται δευτέριο). Για την επίτευξη ενός κρισιμου συστήματος υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούμε να επηρεάσουμε όπως: ο εμπλουτισμός, η πυκνότητα και γεωμετρία του καυσίμου, όπως και η ποσότητα των μη καύσιμων υλικών στην καρδιά του αντιδραστήρα. Ο έλεγχος της κρισιμότητας μπορεί να επιτευχθεί με τις ράβδους ελέγχου που αποτελούνται από υλικό που απορροφά τα νετρόνια που προέρχονται από τις σχάσεις. Μετακινώντας αυτές τις ράβδους μπορούμε να ξεκινήσουμε, σταθεροποιήσουμε ή και να σταματήσουμε μια αλυσωτή αντίδραση. Αν για κάποιο λόγο το σύστημα γίνει υπερκρίσιμο, δεν υπάρχει φόβος πυρηνικής έκρηξης, αφού από την υπερθέρμανση θα τακεί το πυρηνικό καύσιμο, άρα θα αλλάξει και η γεωμετρία της καρδιάς, οδηγώντας σε υποκρίσιμο σύστημα και επομένως σε διακοπή της αλυσωτής αντίδρασης σχάσης.

Για να παραχθεί ηλεκτρικό ρεύμα, πρέπει εκμεταλλευόμενοι μια άλλη πηγή ενέργειας να δώσουμε κίνηση σε μια γεννήτρια. Έτσι στις ανεμογεννήτριες την κίνηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, τη δίνει ο αέρας, στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, το νερό δίνει ώθηση σε μεγάλους υδροστροβίλους, ενώ για μικρότερες ανάγκες χρησιμοποιούνται και κινητήρες εσωτερικής καύσης. Στους ατμοηλεκτρικούς σταθμούς είτε χρησιμοποιούν πυρηνικό καύσιμο, είτε συμβατικά καύσιμα (μαζούτ, άνθρακα κλπ.), η θερμότητα που εκλύει το καύσιμο, απάγεται από το σύστημα ψύξης που αποτελείται από ένα δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο κυκλοφορεί νερό. Το νερό θερμαινόμενο ατμοποιείται. Ο υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης ατμός εκτονώνεται σε ένα στρόβιλο που αυτός με τη σειρά του κινεί το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Ο ατμός στην έξοδο του στροβίλου πρέπει να συμπυκνωθεί και να κυκλοφορήσει πάλι στο σύστημα ψύξης. Ο συμπυκνωτής, που είναι στην ουσία ένας εναλλάκτης θερμότητας, απαιτεί τεράστιες ποσότητες ψυκτικού νερού, θερμοκρασίας περιβάλλοντος, που συνήθως προέρχονται από τεχνητές λίμνες ψύξης ή ψυκτικούς πύργους.

Ανάλογα με το είδος του επιβραδυντή και τον τρόπο ψύξης της καρδιάς, διακρίνουμε τους αντιδραστήρες στους ακόλουθους τυπους:

Το πιο συνηθισμένο ψυκτικό μέσο στους σημερινούς πυρηνικούς σταθμούς, είναι το κοινό νερό που χρησιμοποιείται επίσης και σαν επιβραδυντής. Πρόκειται για τους αντιδραστήρες LWR (Light Water Reactors - Αντιδραστήρες Ελαφρού Ύδατος) και χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: Τους αντιδραστήρες PWR (Pressurized Water Reactors - Αντιδραστήρες Πεπιεσμένου Ύδατος) και τους αντιδραστήρες BWR (Boiling Water Reactors - Αντιδραστήρες Ζέοντος Ύδατος). Οι αντιδραστήρες PWR έχουν δύο κυκλώματα ψύξης. Στο πρωτεύον το ψυκτικό μέσο είναι νερό σε υψηλή πίεση που φτάνει 150 φορές την ατμοσφαιρική πίεση, έτσι που να επιτυγχάνονται υψηλές θερμοκρασίες στο ψυκτικό μέσο, χωρίς τη δημιουργία ατμού μέσα στον αντιδραστήρα. Η θερμότητα μεταφέρεται από το πρωτεύον κύκλωμα που ψύχει την καρδιά του αντιδραστήρα, στο δευτερεύον κύκλωμα μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας. Στο δευτερεύον κύκλωμα το ατμοποιημένο ψυκτικό μέσο κινεί τον αεριοστροβιλο. Στους αντιδραστήρες BWR υπάρχει ένα μόνο κύκλωμα, όπου το νερό τελει καθήκοντα επιβραδυντή και ψυκτικού μέσου και κινεί στη συνέχεια τον αεριοστρόβιλο. Η πίεση διατηρείται σε αισθητά χαμηλότερα επίπεδα (περί τις 700 ατμόσφαιρες) και η ατμοποίηση μπορεί να συμβεί ακόμη και στην καρδιά του αντιδραστήρα. Η ύπαρξη σταγόνων νερού στον ατμό μπορεί να καταστρέψει το στρόβιλο γι' αυτό και τοποθετούνται διαχωριστές ατμού - υγρού. Επειδή το νερό που χρησιμοποιείται για την κίνηση του στρόβιλου είναι το ίδιο που ψύχει την καρδιά του αντιδραστήρα, πρέπει να είναι ελεύθερο από ακαθαρσίες που μπορεί να γίνουν ραδιενεργές εκτειθέμενες στα νετρόνια του αντιδραστήρα. Ακόμη και αυτός ο καθαρισμός όμως δεν αρκεί γι' αυτό το κτίριο του αεριοστροβίλου πρέπει να είναι ισχυρά θωρακισμένο. Και στους δύο αυτούς τύπους αντιδραστήρων, το ψυκτικό μέσον και η καρδιά του αντιδραστήρα περιέχονται μέσα σε ένα μεγάλο χαλύβδινο πιεστικό δοχείο σχεδιασμένο να αντέχει στις εξαιρετικά μεγάλες θερμοκρασίες και πιέσεις λειτουργίας. Οι αντιδραστήρες ελαφρού ύδατος αναπτύχθηκαν αρχικά για το πολεμικό ναυτικό των ΗΠΑ για την κίνηση αεροπλανοφόρων και υποβρύχιων, για να λύσουν το πρόβλημα του ανεφοδιασμού. Τα χαρακτηριστικά αυτού του τύπου αντιδραστήρα είναι το μικρό σχετικά μέγεθός του καθώς και η ανάγκη για εμπλουτισμένο καύσιμο (ουράνιο) 3%-4%. Εγκατεστημένοι στις περισσότερες χώρες του κόσμου οι αντιδραστήρες ελαφρού ύδατος αποτελούν σήμερα τον πιο διαδεδομένο τύπο αντιδραστήρα.

Μια συγγενής κατηγορία αντιδραστήρων με τους LWR είναι οι αντιδραστήρες Candu-phw (Canadian Deuterium Uranium Pressurized Heavy Water Reactor - Αντιδραστήρες Βαρέως Ύδατος). Το πιεστικό δοχείο δεν υπάρχει σε αυτό τον τύπο αντιδραστήρα, αλλά έχει αντικατασταθεί από σωλήνες πίεσης που περιέχουν το καυσιμο (ουράνιο) και το ψυκτικό μέσο (βαρύ ύδωρ). Οι σωλήνες πίεσης αποτελούν το πρωτεύον κυκλωμα που απάγει τη θερμότητα από την καρδιά του αντιδραστήρα και μέσω ενός εναλλακτη θερμότητας ατμοποιεί το νερό του δευτερεύοντας κυκλώματος που κινεί τον αεριοστρόβιλο. Ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα των αντιδραστήρων βαρέως ύδατος είναι η δυνατότητα χρησιμοποίησης φυσικού ουράνιου (με μόνο 0,71% U-235) αποφεύγοντας τη δύσκολη και δαπανηρή διαδικασία του εμπλουτισμού. Αυτό επιτυγχάνεται χάρη στην αυξημένη ικανότητα επιβράδυνσης του δευτέριου. Τέτοιοι αντιδραστήρες χρησιμοποιούνται κυρίως στον Καναδά.

Οι αντιδραστήρες που χρησιμοποιούν αέριο σαν ψυκτικό μέσο, υπάρχουν από πολλά χρόνια. Οι σταθμοί αυτοί αναπτύχθηκαν κυριως στη Μ. Βρετανία, χρησιμοποιούσαν για καύσιμο φυσικό ουρανιο, επιβραδυντή γραφίτη και ψυκτικό μέσο διοξείδιο του άνθρακα. Πρόσφατα όμως το ενδιαφέρον έχει στραφεί στους αντιδραστήρες HTGR (High Temperature Gas-Cooled Reactor) που χρησιμοποιούν για ψυκτικό μέσο ήλιο σε υψηλή πίεση, καρδιά από εμπλουτισμένο ουράνιο και θόριο και επιβραδυντή γραφίτη. Μέχρι τώρα όλα τα παρεμφερή συστηματα είχαν δύο κυκλώματα ψύξης με νερό σαν ψυκτικό μέσο στο δευτερεύον κύκλωμα. Πάντως υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με ένα μόνο κύκλωμα, όπου ήλιο υψηλής θερμοκρασιας θα κινούσε τον αεριοστρόβιλο. Η χρήση ηλίου σαν ψυκτικό μέσο συγκεντρωνει πολλά πλεονεκτήματα.

Τέλος υπάρχει η κατηγορία των αντιδραστήρων που αναπτυχθηκαν στη Σοβιετική Ένωση και χρησιμοποιούν ελαφρά εμπλουτισμένο ουράνιο και ένα μόνο κύκλωμα ψύξης, η καρδιά αποτελείται από σωλήνες πίεσης και ο επιβραδυντής είναι γραφίτης. Οι αντιδραστήρες αυτοί έχουν το «πλεονέκτημα» παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων πλουτωνίου κατάλληλου για χρήση στην παραγωγή ατομικών όπλων. Τέτοιος ήταν και ο αντιδραστήρας που καταστράφηκε στο γνωστό ατύχημα του Τσερνομπίλ.

ΤΟ ΠΥΡΗΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ

ΜΙΑ ΩΡΟΛΟΓΙΑΚΗ «ΒΟΜΒΑ» ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

Η ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΑ, ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΙΣ ΓΝΩΣΤΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΑΥΤΗΣ ΜΕ ΤΟ ΠΑΚΙΣΤΑΝ, ΦΕΡΝΕΙ ΤΗΝ ΑΠΕΙΛΗ ΤΗΣ «ΙΣΛΑΜΙΚΗΣ ΒΟΜΒΑΣ» ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΑ ΣΤΑ ΣΥΝΟΡΑ ΜΑΣ. Η ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ ΘΑ ΑΝΑΤΡΑΠΕΙ ΑΝ Η ΤΟΥΡΚΙΑ ΑΠΟΚΤΗΣΕΙ ΑΤΟΜΙΚΑ ΟΠΛΑ. ΤΟΤΕ ΟΜΩΣ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΑΡΓΑ ΓΙΑ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ.

Του Στρατή Φαλαγκά
φωτό: UKAEA, KWU

Το πρόγραμμα της πυρηνικής ενέργειας της Τουρκίας είναι ένα θέμα που επανειλημμένα έχει αναφερθεί από τους ανώτατους στρατιωτικούς και πολιτικούς της ηγέτες, χωρίς το μέγεθος ή η σημασία του στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας να είναι καθοριστικά. Πολλές φορές έχει συνδεθεί με το γόητρο της ίδιας της Τουρκίας, ενώ αντίθετα, άλλα προγράμματα μεγαλύτερης συμβολής θεωρούνται μικρότερης σημασίας. Στις 3 Νοεμβρίου 1983, λίγες μερες πριν τις εκλογές της 6 Νοεμβρίου, ο Πρόεδρος, στρατηγος Εβρέν, ανακοίνωσε ότι η Τουρκία θα συνεχίσει το πρόγραμμα κατασκευής πυρηνικών σταθμών που είχε αρχίσει, καθορίζοντας έτσι την πολιτική που θα έπρεπε να ακολουθήσει ο οποιοσδήποτε νικητής των εκλογών.

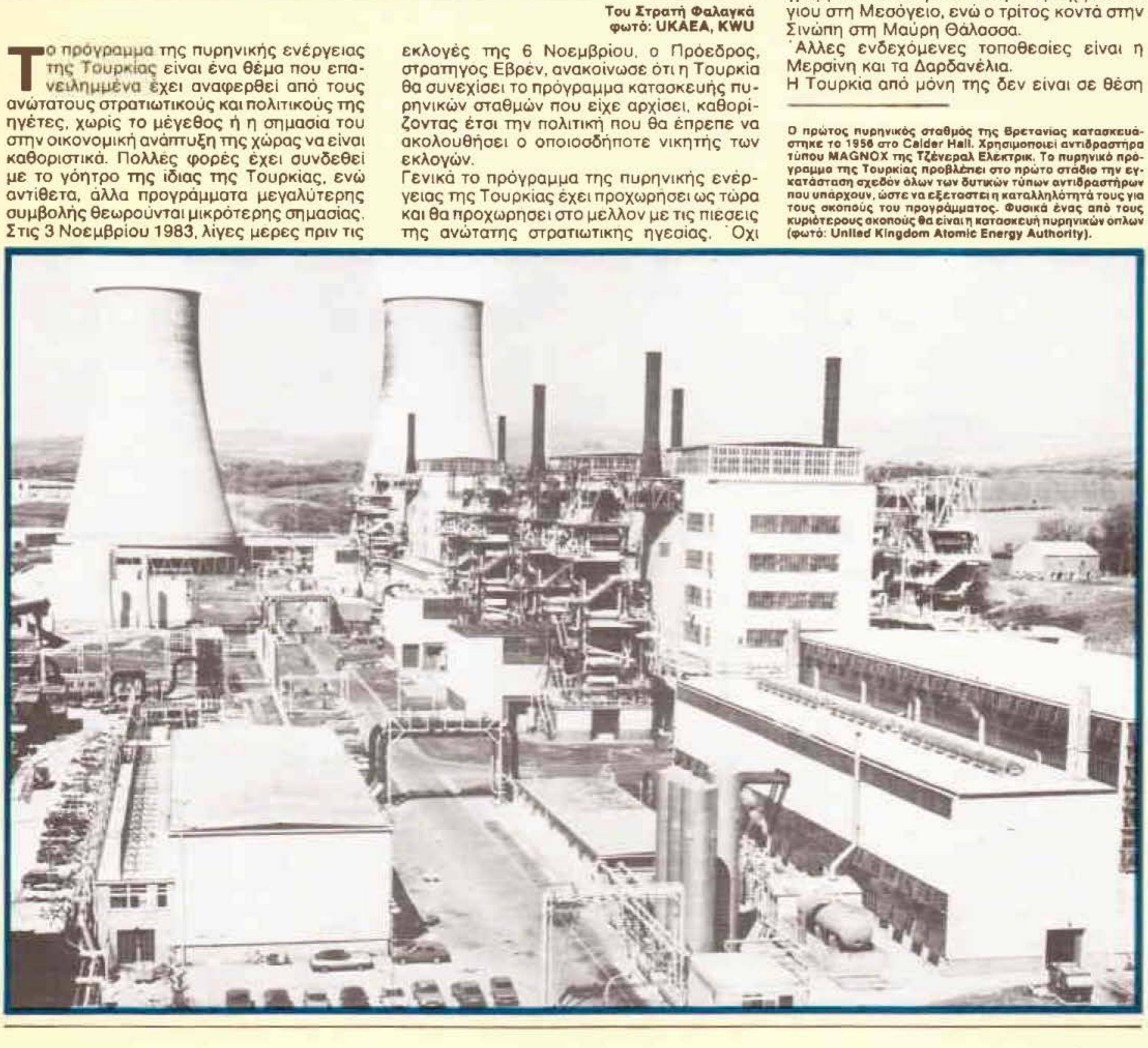
Γενικά το πρόγραμμα της πυρηνικής ενέργειας της Τουρκίας έχει προχωρήσει ως τώρα και θα προχωρησει στο μέλλον με τις πιέσεις της ανώτατης στρατιωτικής ηγεσίας. Όχι αδικαιολόγητα, πολλοί παρατηρητές θεωρούν ότι η εγκατάσταση πυρηνικών σταθμών δεν αποτελεί παρά το πρώτο βήμα για την ίδρυση **βιομηχανίας πυρηνικών όπλων.**

Το πρόγραμμα παραγωγής πυρηνικής ενέργειας περιλαμβάνει την κατασκευή έ ξ ι πυρηνικών σταθμών στο εγγύς μέλλον και πολλών άλλων αργότερα. Οι δύο πρώτοι έχουν προγραμματιστεί να γίνουν στην περιοχή Ακούγιου στη Μεσόγειο, ενώ ο τρίτος κοντά στην Σινώπη στη Μαύρη Θάλασσα.

Άλλες ενδεχόμενες τοποθεσίες είναι η Μερσίνη και τα Δαρδανέλια.

Η Τουρκία από μόνη της δεν είναι σε θέση

Ο πρώτος πυρηνικός σταθμός της Βρετανίας κατασκευάστηκε το 1956 στο Calder Hall. Χρησιμοποιεί αντιδραστήρα τύπου MAGNOX της Τζένεραλ Ελέκτρικ. Το πυρηνικό πρόγραμμα της Τουρκίας προβλέπει στο πρώτο στάδιο την εγκατάσταση σχεδόν όλων των δυτικών τύπων αντιδραστήρων που υπάρχουν, ώστε να εξεταστεί η καταλληλότητά τους για τους σκοπούς του προγράμματος. Φυσικά ένας από τους κυριότερους σκοπούς θα είναι η κατασκευή πυρηνικών οπλων (φωτό: United Kingdom Atomic Energy Authority).



προς το παρόν να κατασκευάσει, να θέσει σε λειτουργία και να συντηρήσει πυρηνικούς σταθμούς και εξαρτάται από κατασκευάστριες χώρες για την απαιτούμενη τεχνολογία. Οι κυριότερες χώρες που εξάγουν πυρηνική τεχνολογία είναι οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Αγγλία, η Γερμανία και η Γαλλία. Συγκεκριμένα οι επικρατέστερες υποψήφιες εταιρίες είναι η AECL του Καναδά, η KWU (Kraft Werke Union) της Γερμανίας, και η General Electric των ΗΠΑ. Οι τύποι των αντιδραστήρων που προτείνονται είναι Candu, Magnox, PWR και BWR αντίστοιχα. Η σχεδιαζόμενη ισχύς των σταθμών είναι 300 έως 1200 MW και η διάρκεια κατασκευής τους 6 χρόνια.
Η συνολική δαπάνη του πρώτου μέρους του προγράμματος υπολογίζεται σε 3,5 έως 4,2 δισ. δολάρια, από τα οποία το 80% θα πληρωθεί σε συνάλλαγμα ενώ το υπόλοιπο σε εγχώριο νόμισμα. Το τελευταίο αφορά κύρια χωματουργικές και δομικές εργασίες καθώς και την αγορά του απλούστερου μέρους του μηχανολογικού εξοπλισμού.
Μέρος της δαπάνης θα καλυφθεί από έναν ειδικό προϋπολογισμό του ΝΑΤΟ, ενώ το υπόλοιπο από δανειοδότηση αραβικών, γερμανικών και αμερικανικών τραπεζών με αντισταθμιστικά οφέλη την εξαγωγή αγροτικών προϊόντων στις κατασκευάστριες χώρες. Θα συμμετάσχουν επίσης, έμμεσα ή άμεσα, και ορισμένες τράπεζες και οργανισμοί της Τουρκίας.
Σαν πρώτη ύλη θα χρησιμοποιηθεί το ουράνιο που βρίσκεται στα φωσφάτα της Τυνησίας. Το φωσφάτο είναι ορυκτό που εισάγεται για την τουρκική βιομηχανία λιπασμάτων σε ποσότητες που ξεπερνούν τους 350.000 τόννους / έτος.

Το εσωτερικό του κέντρου ελέγχου ενός σύγχρονου πυρηνικού σταθμού. Η εμπλοκή της Τουρκίας σ' ένα φιλόδοξο πυρηνικό πρόγραμμα θα της προσφέρει, εκτός των άλλων, και μία πρώτης τάξεως ευκαιρία για πρόσβαση σε τομείς υψηλής τεχνολογίας.

Η τεχνολογία του διαχωρισμού θα δοθεί από γερμανική εταιρία. Εξάλλου η Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας της Τουρκίας που εδρεύει στην Άγκυρα, σε συνεργασία με άλλες χώρες, έχει αναλάβει κοινά ερευνητικά προγράμματα σε θέματα χρήσης, επεξεργασίας και εμπλουτισμού του Ουράνιου και των παραγώγων του.
Ενδεικτικά αναφέρεται το Πακιστάν, το οποίο έχει φτάσει σήμερα να διαθέτει σχεδόν όλη την απαιτούμενη τεχνολογία και που έχει επίσημα δηλώσει ότι θα βοηθήσει το πυρηνικό πρόγραμμα κάθε άλλης ισλαμικής χώρας.
Η εκλογή όμως του τόπου εγκατάστασης είναι παράδοξη, καθώς η Τουρκία επέλεξε σχεδόν παραλιακούς χώρους **κοντά στα αστικά και βιομηχανικά κέντρα.**
Συνήθως για λόγους προστασίας της υγείας των κατοίκων των γύρω περιοχών και ασφαλούς φρούρησης, προτιμούνται **αραιοκατοικημένες τοποθεσίες της ενδοχώρας,** καθώς η λειτουργία αυτών των σταθμών δεν απαιτεί εντατική χρήση του ανθρώπινου δυναμικού, ενώ το παραγόμενο προϊόν, δηλαδή ο ηλεκτρισμός, μπορεί να μεταφερθεί σχετικά φτηνά μέσω του ηλεκτρικού δικτύου της χώρας.

ΑΝΑΣΤΑΛΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

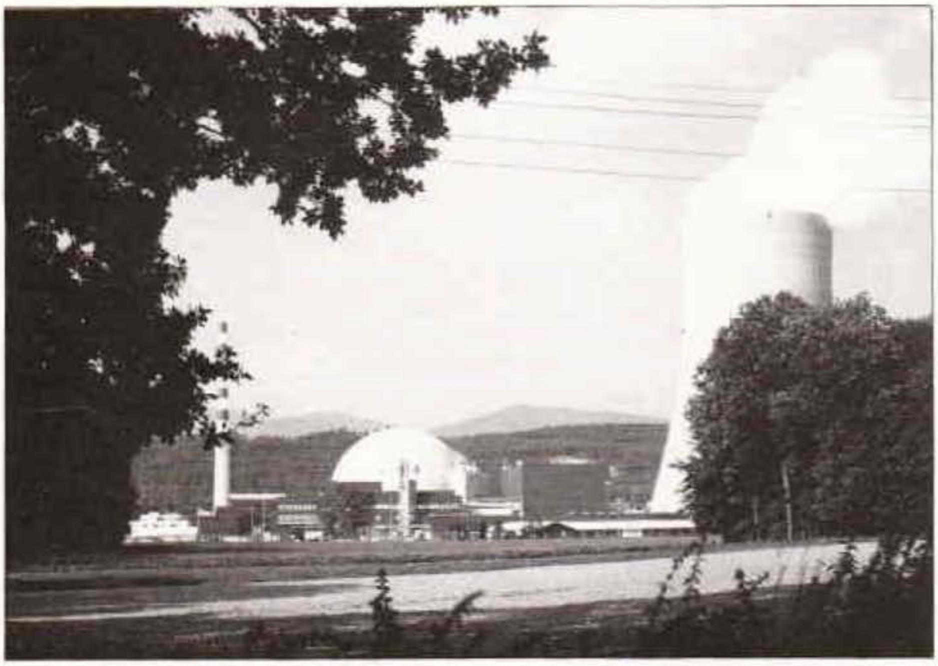
Οι κυριοι ανασταλτικοί παράγοντες που έχουν εμποδίσει έως τώρα την άμεση υλοποίηση του πυρηνικού προγράμματος της Τουρκίας είναι:
- το υψηλό κόστος και
- οι πολιτικές επιπτώσεις.

Το υψηλό κόστος είναι ένα εμπόδιο που η κυβέρνηση των στρατηγών Εβρέν και Ουλουσού είχε ξεπεράσει συνάπτοντας διακρατικές συμφωνίες με τις κατασκευάστριες χώρες για ευνοϊκή δανειοδότηση και συμψηφισμό με εξαγωγές κυρίως αγροτικών προϊόντων.
Ενδεικτικό της με κάθε τρόπο προσπάθειας της Τουρκίας να προχωρήσει στο πρόγραμμα αυτό είναι και η προκαταρκτική εργασία που έγινε για την αγορά μεταχειρισμένων εγκαταστάσεων και μηχανημάτων από πυρηνικούς σταθμούς των ΗΠΑ, δηλαδή υλικό με πολύ μικρή υπολειπόμενη διάρκεια ζωής.
Ο δεύτερος λόγος, δηλαδή οι πολιτικές επιπτώσεις, είναι θέμα που αφορά όχι μόνο την Τουρκία αλλά όλες τις χώρες της Ανατολικής Μεσογείου, της Μέσης Ανατολής και των Βαλκανίων. Κατ' επέκταση αφορά επίσης την Ευρώπη και όλο τον υπόλοιπο κόσμο. Πάντως σε ότι αφορά τις πολιτικές επιπτώσεις στο εσωτερικό της Τουρκίας, αυτές δεν αποτελούν προς το παρόν ανασταλτικό παράγοντα για τα σχέδια της ηγεσίας. Αντίθετα με κατάλληλη μεθοδολογία, η προοπτική των πυρηνικών σταθμών προβάλλεται σαν μέγα πλεονέκτημα λόγω της εξασφάλισης φτηνής ενέργειας, νέων θέσεων εργασίας, εισαγωγή υψηλής τεχνολογίας κλπ.
Ας δούμε τώρα τους τύπους των αντιδραστήρων που μελετά να εγκαταστήσει η Άγκυρα στην πρώτη φάση υλοποίησης του πυρηνικού της προγράμματος.

ΥΠΟΨΗΦΙΟΙ ΠΥΡΗΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ

■ Magnox της General Electric
Ο αντιδραστήρας του τύπου Magnox χρησιμοποιεί το ουράνιο στη φυσική του μορφή διαμορφωμένο σε ράβδους οι οποίοι εξωτερικά περικλείονται από κράματα του Μαγνησίου.
Η παραγόμενη θερμότητα από την πυρηνική σχάση θερμαίνει ένα αέριο, συνήθως διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιείται για τη μεταβίβαση της θερμο-





Πυρηνικος σταθμος στο εδαφος της Δυτικης Γερμανιας, στον οποιο χρησιμοποιειται αντιδραστηρας τυπου **PWR (Pressurized Water Reactor) της Kraft Werke Union. Παρόμοιο αντιδραστήρα σκέπτεται να αγοράσει και η Τουρκία.**

τητας στο ηλεκτροπαραγωγικό τμήμα του σταθμου.
Τα κύρια προβλήματα που παρουσιάζονται στη χρήση αυτού του αντιδραστήρα είναι η χαμηλή απόδοση και ο υψηλός ρυθμός διάβρωσης του μηχανολογικού εξοπλισμού.

■ Candu της AECL

Ο πυρηνικός αντιδραστήρας Candu κατασκευάστηκε στον Καναδά και βασίζει τη λειτουργία του στο Βαρύ Ύδωρ (Deuterium Oxide), το οποίο υπάρχει εκεί σε συγκριτικά μεγάλες ποσότητες. Σαν καύσιμο χρησιμοποιείται ουράνιο στη φυσική του μορφή.
Το Candu (Can/Ada D/Eutirium U/Ranium) είναι ένα σύνθετο σύστημα καταμερισμού των θερμικών φορτίων και για αυτό έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και υψηλή απόδοση.
Το κύριο μειονέκτημα αυτού του αντιδραστήρα είναι ότι η λειτουργία του στηρίζεται στο Βαρύ Ύδωρ, ένα υλικό που υπάρχει σε σχετική αφθονία στον Καναδά και σε ορισμένες άλλες χώρες του Βορρά αλλά όχι Μεσογειακές.

■ PWR & BWR της Kraft Werke Union και της General Electric

Οι αντιδραστήρες PWR (Pressurised Water Reactor) και BWR (Boiling Water Reactor) καθώς και οι παραλαγές τους στηρίζουν τη λειτουργία τους στην υπερθέρμανση κοινού νερού σε θερμοκρασίες άνω των 300° C με καθόλου ή μερική παραγωγή ατμού αντίστοιχα. Στη συνέχεια θερμαίνεται ένα δεύτερο κύκλωμα νερού, από το οποίο παράγεται ατμός για την κίνηση των στροβίλων της ηλεκτροπαραγωγής. Τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται είναι διοξείδιο του ουρανίου με 3,5% και 1,5% εμπλουτισμένο ουράνιο αντίστοιχα.
Τα συστήματα PWR & BWR, καθώς και οι παραλλαγές τους, κατασκευάστηκαν στις ΗΠΑ και είναι οι πρώτοι αντιδραστήρες που χρησιμοποιήθηκαν για εμπορική χρήση.
Τα κύρια πλεονεκτήματά τους είναι το σχετικά χαμηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας. Μειονεκτούν έναντι των άλλων τύπων στο ότι είναι επιπρόσθετα ανασφαλή, καθώς το νερό ή και ο ατμός που έρχεται σε επαφή με το ραδιενεργό υλικό βρίσκεται υπό πίεση. Σε περίπτωση διαρροής, η πίεση αυτή απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες ραδιενεργού ατμού.

Το πυρηνικο προγραμμα της Τουρκίας προβλέπει στο πρώτο στάδιο την εγκατάσταση όλων των τύπων αντιδραστήρων που υπάρχουν ώστε να εξεταστεί η καταλληλότητα τους για τους σκοπούς που τελικά θα χρησιμοποιηθούν. Οι αντιδραστήρες που αναφέρθηκαν είναι οι επικρατέστεροι διεθνώς και έχουν κατασκευαστεί σε μεγάλο αριθμό τόσο σε ανεπτυγμένες όσο και σε υποανάπτυξη χώρες. **Τονίζεται ότι όλοι αυτοί οι τύποι των αντιδραστήρων δίνουν, άμεσα ή έμμεσα, υλικό κατάλληλο για τη βιομηχανία πυρηνικών όπλων.**

ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η λειτουργία πυρηνικών σταθμών είναι μια συνθετη δραστηριότητα με κύριο προϊόν την ενέργεια.
Αλλά σαν μια διαδικασία παραγωγής πολεμικού υλικού είναι εργαλείο εκβιασμού, καθώς ανατρέπει κάθε έννοια ειρηνικής συνύπαρξης σε ίση βάση.
Οι χώρες που άμεσα απειλούνται είναι κατά αλφαβητική σειρά:

- Η Βουλγαρία.
- Η Ελλάδα.
- Το Ιράκ.
- Το Ιράν.
- Το Ισραήλ.
- Η Συρία.

Η ΕΣΣΔ, σαν υπερδύναμη δεν απειλείται επιπρόσθετα από τα τουρκικά πυρηνικά όπλα.
Το ίδιο θα μπορούσε να θεωρηθεί και για την Βουλγαρία, η οποία είναι μέλος του Συμφώνου της Βαρσοβίας, αν και επανειλημμένα η βουλγαρική κυβέρνηση έχει εκφράσει τις ανησυχίες της για τη συσσώρευση πολεμικού υλικού στην Ανατολική Θράκη και την κατασκευή νέων βάσεων εκεί που δεν εξυπηρετούν αμυντικές ανάγκες. Οι πολιτικές επιπτώσεις που προέρχονται από τα πυρηνικά όπλα είναι δυο ειδών, αυτές που είναι το αποτέλεσμα της εξωτερικής πολιτικής της Τουρκίας, και αυτές που δημιουργούνται από την αστάθεια των γειτόνων της.
Η εξωτερική πολιτική της Τουρκίας, χαρακτηρίζεται από μια διαρκώς προσαρμοζόμενη στρατηγική που αποσκοπεί στο να αποκτήσει συγκριτικά πλεονεκτήματα εναντι των γειτόνων της.
Η φύση των πλεονεκτημάτων είναι οικονομική, εμπορική, στρατηγική, γεωγραφική, λειτουργική, επιχειρησιακή κ.ά.
Τα πλεονεκτήματα αυτά είναι συγχρόνως βραχυπρόθεσμα ή μακροχρόνια και τέλος μπορεί να είναι τακτικά, δηλαδή να εξυπηρετούν κάποιον συγκεκριμένο σκοπό ή στρατηγικά δηλαδή να ανατρέπουν πάγιες καταστάσεις και συμφωνίες.
Εξάλλου η ιστορία των σχέσεων της Τουρκίας με τους γείτονες της είναι γεματη από παραδείγματα πολιτικών, οικονομικών, στρατιωτικών και άλλων εκβιασμών.
Σχετικά με την Ελλάδα, άμεσα ή έμμεσα η Τουρκία έχει κάνει γνωστές τις επιδιώξεις της από τις οποίες οι πιο ανώδυνες είναι: εμπορικές συμφωνίες για την αγορά των τουρκικών προϊόντων - κοινή έρευνα για πετρέλαιο, μέταλλα και άλλα ορυκτά στις ελληνικές θάλασσες - διάδρομους προσπέλασης προς τη Γιουγκοσλαβία και τη Βουλγαρία, ενώ πιο σοβαρές είναι: οι αξιώσεις της για την άσκηση του επιχειρησιακού ελέγχου στο Αιγαίο, η ουδετεροποίηση των νήσων, η κατάληψή τους καθώς και της Θράκης και, η μετατόπιση των συνόρων προς τα Δυτικά.
Ήδη η Τουρκία εμποδίζει την Ελλάδα να θέσει σε εφαρμογή διεθνείς συνθήκες οι οποίες θα υποβοηθούσαν την ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας, όπως αυτή της επέκτασης της παράλιας ζώνης, της διεξαγωγής έρευνας σε διεθνή ύδατα τα οποία βρίσκονται κοντά στην εθνική επικράτεια κ.ά.
Παρόμοια είναι η στάση της Τουρκίας και προς τους άλλους γείτονες.
Ενδεικτικά αναφέρονται η δημιουργία ζώνης δράσης του στρατού της μέσα στο έδαφος του Ιράκ και του Ιράν, και η συμφωνία που καθορίζει τις ποσότητες του ιρακινου αργού πετρελαίου που διοχετεύονται στη διεθνή αγορά μέσω του ιρακο-τουρκικού αγωγού.
Με εξαίρεση τη Βουλγαρία η οποία έχει επανειλημμένα δείξει τη δύναμη και τη θέληση να αντισταθεί σε οποιεσδήποτε πιέσεις και εκβιασμούς, και την ΕΣΣΔ η οποία σαν υπερδύναμη δεν μπορεί να απειληθεί, όλες οι άλλες χώρες δηλαδή η Συρία, η Ελλάδα, το Ιράκ και το Ιράν έχουν κατά καιρούς υποκύψει στις τουρκικές απαιτήσεις, και έχουν κάνει σε βάρος τους παραχωρήσεις.
Αντίθετα οι σχέσεις της Τουρκίας με την Βουλγαρία και την ΕΣΣΔ είναι σχέσεις καλής γειτονίας και αμοιβαίων ωφελημάτων.
Συμπερασματικά, εξαιτίας ιστορικών συμπτώσεων και καταστάσεων αλλά ίσως και λόγω της ιδιοσυγκρασίας του τουρκικού λαού και της νοοτροπίας της ηγεσίας, η Τουρκία είναι διατεθειμένη να συμμετάσχει σε κοινού ενδιαφέροντος συνεργασίες μόνο όταν οι άλλοι εταίροι είναι τόσο ισχυροί όσο και αυτή ή και ισχυρότεροι. Διάθεση συνεργασίας και σεβασμού των δικαιωμάτων ασθενέστερων εταίρων δεν έχει δείξει ποτέ ως τώρα.
Η εσωτερική και εξωτερική πολιτική αστάθεια των γειτόνων είναι ένας ακόμα επιπρόσθετος παράγοντας αβεβαιότητας σε μία περιοχή στην οποία υπάρχουν μόνιμα τοπικοί πόλεμοι.
Η κατασκευή ενός πυρηνικού οπλοστάσιου στην Τουρκία θα δημιουργήσει, αργά ή γρήγορα, πιέσεις στις άλλες χώρες που θα τις αναγκάσουν να προχωρήσουν και αυτές σε ανάλογο εξοπλισμό, τον οποίο ίσως χρησιμοποιήσουν όταν τα συμβατικά όπλα δεν φέρουν το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.
Συνοπτικά η περιοχή αυτή της Μεσογείου είναι από τις πιο ανασφαλείς στον κόσμο καθώς συναντώνται εκεί διαφορετικά έθνη, θρησκείες και πολιτισμοί. Ο πυρηνικός εξοπλισμός της Τουρκίας θα ανάγκαζε όλες τις αλλες γειτονικές χώρες να εξοπλιστούν ανάλογα και θα δημιουργούσε μια μικρογραφία της ισορροπίας του τρόμου που επικρατεί τωρα μεταξύ των υπερδυναμεων.

ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΟΠΛΑ

Τα πυρηνικά όπλα διαφέρουν, εκτός των αλλων, από τα συμβατικά και στις ειδικές συνθήκες χειρισμού και λειτουργίας τους.
Για να επιτευχθεί η συγκέντρωση και η διατήρηση της Κρίσιμης Μάζας κατά την ώρα της

ΣΧΕΔΙΑΖΟΜΕΝΟΙ ΠΥΡΗΝΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ

	I	II	III
Θέση	Ακούγιου ή Μερσίνη	Ακούγιου ή Δαρδανέλια	Σινώπη
Χώρα/ εταιρία	Καναδάς AECL	Γερμανία KWU	ΗΠΑ G.E.
Δυναμικό MW	635	1000	2×300 900 - 1200
Δαπάνη εκ. $	1000	1136	1300 2000
Διάρκεια κατασκευής σε έτη	5,4	5,6	5,8 5,5
Τύπος	CANDU	PWR	MAGNOX BWR

ΤΥΠΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ ΠΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΝ ΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΑ

	MAGNOX	CANDU	PWR & BWR
Καύσιμο	UO_2	UO_2	UO_2 3,5 - 1,5% U (235)
Δαπάνη λειτουργίας	Μέτρια	Υψηλή	Χαμηλή
Απόδοση	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
Διαρροή	CO_2	Νερό	Ατμός

χρήσης, ώστε να ακολουθήσει πυρηνική εκρηξη, απαιτείται κυψελωτός κάλυκας που θα κρατά το υλικό διηρεμένο και μηχανισμοί δράσης που θα το φέρουν και θα το διατηρήσουν σε επαφή έως ότου ολοκληρωθεί η αλυσιδωτή αντίδραση. Γενικά τα πυρηνικά οπλα είναι ογκώδεις, βαριές και συγχρόνως ευαίσθητες κατασκευές που απαιτούν ειδικές συνθήκες μεταχείρισης, μεταφοράς και χρήσης.

■ Μεταχείριση των πυρηνικών όπλων

Τα πυρηνικα όπλα αποθηκεύονται σε χώρους οι οποίοι μπορούν να παρέχουν ικανοποιητικό έλεγχο και προστασία από την υγρασία, τη θερμοκρασία, και τις άλλες εξωτερικές συνθήκες. Αυτό, καθώς και η συντήρησή τους σε επίπεδο ετοιμότητας, μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο όταν στηρίζεται επίσης σε μια ανάλογα αναπτυγμένη κατασκευαστική βιομηχανία η οποία θα είναι σε θέση να παρέχει κάθε είδους υπηρεσία σε επιδιορθώσεις και ανταλλακτικά.

Ένα πυρηνικός σταθμός παραγωγής **ηλεκτρισμού**, λειτουργεί ασφαλέστερα και αποδοτικότερα σε κάποια **απομονωμένη** περιοχή της ενδοχώρας, μακριά από τους πρόσθετους περιορισμούς ασφάλειας και προστασίας που χρειάζονται αν υπάρχουν εκεί κατοικημένες περιοχές. Η βιομηχανία κατασκευής πυρηνικών όπλων αντίθετα μπορεί να λειτουργήσει **μόνο** κοντά σε κάποιο **βιομηχανικό** κέντρο και κατ' - επέκταση κοντά σε αστικά κέντρα τα οποία θα παρέχουν το εργατικό και τεχνικό δυναμικό αυτής της βιομηχανίας.

Συμπερασματικά ο τόπος εγκατάστασης ενός πυρηνικού σταθμού είναι ενδεικτικός των προθέσεων για τη χρήση του, δηλαδή η βιομηχανική συγκέντρωση κοντά ή γύρω από έναν πυρηνικό σταθμό δείχνει την πιθανή πρόθεση να κατασκευαστούν πυρηνικά όπλα.

■ Μεταφορά

Τα πυρηνικά όπλα από μόνα τους δεν έχουν προωθητική δύναμη και οποιαδήποτε μετακίνησή τους μπορεί να γίνει μόνο με κάποιο φορέα. Από αυτήν την άποψη υπάρχουν δύο στάδια μεταφοράς, το πρώτο, από το μέρος της αποθήκευσης στο σημείο απόλυσης, και το δεύτερο, από το σημείο απόλυσης στο στόχο. Αυτά μπορούν να ονομαστούν Μακρομεταφορά και Μικρομεταφορά αντίστοιχα.

■ Μακρομεταφορά

Ο φορέας της Μακρομεταφοράς είναι το πλοίο, το αεροπλάνο, το όχημα κ.ά. τα οποία έχουν προηγουμένως διαμορφωθεί κατάλληλα. Στο στάδιο αυτό τα πυρηνικά όπλα ματαφέρονται στην ευνοϊκότερη δυνατή θέση σε σχέση με το στόχο. Η επιθεση δεν έχει ακόμα εκδηλωθεί και εύκολα μπορεί να ανακληθεί. Ο καθοριστικός παράγοντας στο στάδιο αυτό ως προς την εκλογή της πορείας, την αποφυγή των εμποδίων και την διεκπεραίωση των εκάστοτε προβλημάτων είναι ο άνθρωπος.

■ Μικρομεταφορά

Ανάλογα με τη φύση του φορέα, ο οποίος σε αυτό το στάδιο είναι πύραυλος ή βόμβα, η Μικρομεταφορά είναι ενεργητική ή παθητική αντίστοιχα, δηλαδή η μετακίνηση γίνεται από κάποιο προωθητικό μηχανισμό ή από τη βαρύτητα.

Μετά την απολυση του όπλου, η ανάκληση είναι σχεδόν αδύνατη. Η εκλογή της πορείας, η αποφυγή των εμποδίων και γενικά η καθοδήγηση γίνεται με ηλεκτρονικές ανιχνευτικές και άλλες συσκευές, ενώ η ανθρώπινη συμμετοχή σε σύγκριση με το προηγούμενο στάδιο είναι πολύ μικρότερη.

Συμπερασματικά η Μακρομεταφορά είναι η μετακίνηση ενός σχεδόν κοινού φορτίου με τα συνηθισμένα μεταφορικά μέσα ενώ η Μικρομεταφορά είναι μια πολεμική ενέργεια εκτόξευσης και καθοδήγησης ενός βλήματος στο στόχο.

■ Πυρηνική Στρατηγική των Υπερδυνάμεων

Τα σύγχρονα πυρηνικά οπλικά συστήματα των δύο υπερδυνάμεων, ΗΠΑ και ΕΣΣΔ, είναι τελειοποιημένα σε τέτοιο βαθμό, καθώς διαθέτουν εκτεταμένα ηλεκτρονικά δίκτυα ανίχνευσης υποστήριξης και καθοδήγησης, ώστε μπορούν να πλήξουν στόχους με ακρίβεια μερικών δεκάδων μέτρων. Όμοια αλλά σε μικρότερη κλίμακα είναι τα οπλικά συστήματα της Αγγλίας, της Γαλλίας και της Κίνας.

Θα πρέπει να σημειωθεί όμως ότι οι δυνατότητες ενός πυρηνικού βλήματος να διαπεράσει ακόμα και ένα μέτριο αμυντικό σύστημα είναι μικρές. Αυτό οφείλεται στην ίδια τη φύση των φορέων και ειδικά του Μακρομεταφορέα. Η ανίχνευση, η αντιμετώπιση, και η εξουδετέρωση ενός πλοίου ή αεροπλάνου είναι εύκολη και δυνατή με συμβατικά όπλα.

Ο συνδυασμός αυτός, της αδυναμίας του φορέα, και της σχεδόν απεριόριστης δυνατότητας των βοηθητικών συστημάτων, έχει στρέψει τη στρατηγική της χρήσης των πυρηνικών όπλων σε δύο κατευθύνσεις.

■ Επίθεση σε μεγάλη κλίμακα, ώστε παρά τις οποιεσδήποτε απώλειες, να διασπαστεί η άμυνα και να πληγούν οι στόχοι.

■ Χρησιμοποίηση φορέων οι οποίοι μπορούν να κινηθούν σε περιοχές απρόσβλητες από τα συμβατικά όπλα.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

— Υποβρύχια τα οποία κινούνται διαρκώς σε μεγάλο βάθος.

— Βομβαρδιστικά αεροπλάνα τα οποία δρουν από μεγάλο ύψος.

— Βαλλιστικοί πύραυλοι πολλαπλών πυρηνικών κεφαλών.

— Μη επανδρωμένα αεροπλάνα τα οποία κινουνται σε χαμηλό ύψος.

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

Από την ημέρα που αποδείχτηκε η δύναμη των πυρηνικών όπλων, πολλοί στρατοί ακόμα και μικρού ή μέτριου μεγέθους θεώρησαν απαραίτητη την κατοχή τους ώστε να αποκτήσουν με αυτόν τον τρόπο υπεροπλία έναντι των αντιπάλων τους.

Σήμερα δεκάδες χώρες έχουν πυρηνικούς αντιδραστήρες, αν και λίγες από αυτές θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν σαν πυρηνικές δυνάμεις. Οι κύριοι λόγοι γι' αυτό είναι ότι δεν διαθέτουν, πρώτον αντιδραστήρες αρκετά μεγάλου μεγέθους ώστε να συγκεντρώσουν την απαραίτητη ποσότητα της πρώτης ύλης, και δεύτερον τη βιομηχανική και τεχνική υποδομή.

Σύμφωνα με το πρόγραμμα πυρηνικής ενέργειας της Τουρκίας, η χώρα αυτή θα εγκαταστήσει πυρηνικούς σταθμούς αρκετά μεγάλους για να δώσουν την απαραίτητη πρώτη ύλη, ενώ συγχρόνως διαθέτει αξιόλογη και διαρκώς αυξανόμενη κατασκευαστική βιομηχανία.

Σημείωση: Τα πυρηνικά όπλα τα οποία μπορεί να κατασκευάσει μια μικρή δύναμη δεν είναι συγκρίσιμα ως προς την καταστρεπτική δύναμη, το βεληνεκές και τα υπόλοιπα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά με αυτά των υπερδυνάμεων. Συνήθως τα πρώτα αποτελούνται από έναν περιορισμένο αριθμό πυρηνικών γομώσεων μικρής ισχύος, και σε ορισμένες περιπτώσεις, αμφίβολου αποτελέσματος, εκτός αν έχουν προηγηθεί δοκιμές και έχουν λυθεί τα προβλήματα που σχετίζονται με την κατασκευή και τη χρησιμοποίησή τους). (Υπάρχουν ενδείξεις ότι το Πακιστάν με τη βοήθεια της Κίνας έχει κάνει τέτοιες δοκιμές αν και επίσημα έχουν αρνηθεί αυτό και οι δύο χώρες).

Έκτος των διαφορών μεταξύ των όπλων των υπερδυνάμεων και των μικροτέρων, οι δεύτερες δεν μπορούν να εφαρμόσουν ούτε τη στρατηγική των πρώτων καθώς δεν διαθέτουν:

■ Τόσο μεγάλο αριθμό αεροπλάνων ώστε να αδιαφορήσουν για τις τυχόν απώλειες που απαιτούνται για τη διάσπαση ενός συμβατικού αντιαεροπορικού συστήματος άμυνας του αντιπάλου.

■ Υποβρύχια κατάλληλα να δεχτούν πυρηνικά όπλα και να μένουν συγχρόνως σε μεγάλο βάθος για μακρές χρονικές περιόδους. Γενικά οι στόλοι των μικρών δυνάμεων έχουν ακτίνα δράσης τις τοπικές θάλασσες.

■ Ηλεκτρονικά συστήματα υποστήριξης για την προστασία και καθοδήγηση των φορέων.

Εξ αιτίας των αδυναμιών αυτών, οι μικρές πυρηνικές δυνάμεις έχουν στραφεί σε άλλα στρατηγικά δόγματα χρήσης των πυρηνικών όπλων και συγκεκριμένα σε αυτά που αναφέρονται στη δράση ενός μεμονωμένου φορέα ο οποίος θα διαφύγει, παρά θα διασπάσει, το αμυντικό σύστημα.

Σαν παράδειγμα αναφέρεται η μετατροπή ενος κοινού φορτηγού πλοίου σε βάση εκτόξευσης μικρών πυραύλων περιορισμένου βεληνεκούς, με πυρηνική γόμωση.

Ένα τέτοιο πλοίο, το οποίο θα μεταφέρει μερικούς πυραύλους μέσα στο κύτος του, θα διαφύγει της προσοχής των αμυνομένων, ταξιδεύοντας σε διεθνή ύδατα και σε πολυσύχναστους διάδρομους πλεύσης έως ότου

ΑΦΙΕΡΩΜΑ

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΣΥΝΤΗΞΗ
ΜΙΑ ΑΝΕΞΑΝΤΛΗΤΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΥΤΗΝ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΣΧΑΣΗΣ, ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΠΕΤΥΧΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΣΥΝΤΗΞΗ, ΜΙΑ ΜΕΘΟΔΟ ΑΣΥΓΚΡΙΤΑ ΠΙΟ ΑΣΦΑΛΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ, ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΗ ΝΑ ΛΥΣΕΙ ΜΙΑ ΓΙΑ ΠΑΝΤΑ ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΣΤΗ ΓΗ.

Του Τάσου Παπαγεωργίου

Η πυρηνική σύντηξη αποτελεί τη μεγαλύτερη τεχνολογική πρόκληση που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος σήμερα. Στην ουσία, πρόκειται για μια μέθοδο παραγωγής ενέργειας ικανής να λύσει το ενεργειακό πρόβλημα της ανθρωπότητας για εκατομμύρια αν όχι δισεκατομμύρια χρόνια, ενώ απ΄ την άλλη πλευρα οι κίνδυνοι για το περιβάλλον και τον άνθρωπο είναι μηδαμινοί.

Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι οι πρωτοι μικρής κλίμακας αντιδραστήρες συντηξης, θα είναι έτοιμοι μέχρι το τέλος του 20ού αιώνα ενώ ο πρώτος βιομηχανικός αντιδραστήρας ίσως λειτουργήσει μέσα στο πρώτο τέταρτο του 21ου αιώνα. Συμφωνα μάλιστα με τα λόγια ενός ειδικού, η θερμοπυρηνική σύντηξη θα σημάνει για τον άνθρωπο το πιο σημαντικό γεγονός στον τομέα της ενέργειας από τότε που ανακαλύφθηκε η χρησιμότητα της φωτιάς. Στο μεταξύ όμως, θα πρέπει να λυθουν μια σειρα από τεχνολογικά και επιστημονικά προβλήματα.

Τί είναι όμως η πυρηνική σύντηξη; Με τον όρο αυτόν εννοείται μια πυρηνική αντίδραση όπου δυο ελαφροί πυρήνες (π.χ. πυρήνες υδρογόνου) ενώνονται για να σχηματίσουν ενα βαρύτερο πυρήνα (π.χ. ήλιο) υπό ταυτόχρονη έκλυση ενέργειας. Η ίδια διεργασία γίνεται και στον ΄Ηλιο, όπως και σε όλα τα αστέρια.

΄Ενα παράδειγμα σύντηξης είναι η αντίδραση ανάμεσα σ΄ έναν πυρήνα δευτερίου (D) και έναν πυρήνα τριτίου (T), (πρόκειται για τα ισότοπα του υδρογόνου) για το σχηματισμό ενός πυρήνα ηλίου και την απελευθέρωση ενός νετρονίου. Υπολογίζεται ότι η ενέργεια που εκλυεται κατά την προηγούμενη αντίδραση ανά γραμμάριο καυσίμου (Δευτερίου - Τριτίου) ισοδυναμεί με την ενέργεια που ελευθερώνεται κατά την καύση περισσοτέρων των 10.000 lt πετρελαίου. Συμφωνα εξάλλου με άλλους υπολογισμούς, από μια δακτυλήθρα γεμάτη με υγρό δευτέριο θα μπορούσε να παραχθεί ενέργεια (υπό μορφή νετρονίων) ιση με εκείνη που θα έδινε η καύση είκοσι τόννων άνθρακα! Αν και τα νούμερα αυτά είναι εντυπωσιακά, οι λόγοι που κάνουν την πυρηνική σύντηξη ελκυστική στους επιστημονικούς κύκλους δεν σταματούν εδώ. Κατ΄ αρχήν τα απαραίτητα καύσιμα είναι πρακτικά ανεξάντλητα. Για παράδειγμα, το δευτέριο αποτελεί συστατικό όλων των υδατίνων μαζών. ΄Ενας τόννος θαλασσινού νερού αποδίδει 30 γραμμάρια δευτεριου, απ΄ τα οποία μπορεί να προέλθει ενέργεια της τάξης των 3×10^7 χιλιοθερμίδων. Απ΄ την άλλη πλευρά, το τρίτιο μπορεί να συντεθεί απ΄ τα νετρόνια της συντηξης, καθώς τα τελευταία θα πέφτουν πάνω σ΄ ένα περίβλημα που θα αποτελείται απο λίθιο και θα καλύπτει το χώρο της αντίδρασης. Η αντίδραση των νετρονίων με το λίθιο θα μας δίνει το απαραίτητο τρίτιο για τη λειτουργία του αντιδραστήρα. Αν και δεν έχουν γίνει κοιτασματολογικές έρευνες σε μεγάλη έκταση για την ανεύρεση λιθίου, πιστεύεται ότι υπάρχουν σημαντικές ποσότητες του στοιχείου αυτού, ακόμη και αν δεν συνυπολογισθεί η δυνατότητα ανάκτησής του απ΄ το θαλασσινό νερο. Σύμφωνα, τελος, με εκτιμήσεις Σουηδών επιστημόνων, ένας αντιδραστήρας Δευτερίου - Τριτίου (D-T) θα μπορούσε να παράγει ενέργεια για 100.000 χρόνια ενώ ένας αντιδραστήρας D-D για 100.000.000.000!!

΄Αλλο σημαντικο στοιχείο της πυρηνικής σύντηξης είναι η παραγωγή **μη** ραδιενεργών τελικών προϊόντων. Αν και οι αντιδραστήρες σύντηξης θα χρησιμοποιούν ραδιενεργό τρίτιο, αυτό θα παραμένει στο εσωτερικό του αντιδραστήρα και δεν θα χρειάζεται να μεταφερθεί. Εκτός αυτού όμως, η ποσότητα του καυσίμου ειναι πολύ μικρή και επομένως η καταστροφή ενός σταθμού σύντηξης δεν θα οδηγούσε σε όλεθρο. Επίσης, οι κίνδυνοι δολιοφθοράς είναι πολύ μικρότεροι απ΄ ότι στους αναπαραγωγικούς αντιδραστήρες σχάσης, ενώ δεν μπορεί να γίνει ούτε καν λόγος για τήξη καρδιάς σε αντιδραστήρες σύντηξης αφού η ποσότητα του καυσίμου είναι ελάχιστη.

Η έρευνα γύρω απ΄ τη σύντηξη άρχισε εδώ και 30 χρόνια αλλά μέχρι το 1973 τα ποσά που είχαν διατεθεί ηταν ασήμαντα και τ΄ αποτελέσματα πενιχρά. ΄Ομως, η πετρελαϊκή κρίση και τα προβλήματα των αντιδραστήρων σχάσης ανάγκασαν πολλές χώρες να σκεφτούν σοβαρά το ενδεχομενο της θερμοπυρηνικής σύντηξης. Σήμερα ξοδεύονται τεραστια ποσά και χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το 1983 το ετήσιο κόστος έρευνας στην ΕΟΚ αντιστοιχούσε στο ημερήσιο κόστος εισαγωγής πετρελαίου στις χώρες της Κοινότητας (πάνω απο 250 εκατομμύρια ECU). Ειδικα μάλιστα για την Ευρώπη η πυρηνική σύντηξη αποτελεί επιτακτική ανάγκη αφού σ΄ αυτό το μέρος της Γης τα αποθεματα σχασίμων υλικών είναι περιορισμένα. (Γι΄ αυτόν το λόγο στην Ευρώπη υπάρχει ανάπτυξη στους αναπαραγωγικούς αντιδραστήρες) ενώ η εξάρτηση από άλλες χώρες έχει γίνει κατι παραπάνω απο πιεστική.

Σήμερα υπάρχουν και «τρέχουν» τέσσερα προγράμματα συντηξης: το Ευρωπαϊκό, το Σοβιετικό, το Αμερικανικό και το Ιαπωνικό. Σ΄ αυτά τα προγράμματα γίνεται προσπάθεια να δημιουργηθουν οι κατάλληλες εκείνες συνθήκες που απαιτούνται για να συμβεί μια αντίδραση σύντηξης. Αν και τέτοιου είδους αντιδράσεις είναι πολύ εύκολο να γίνουν στο εσωτερικό των αστέρων, στη Γη είναι εξαιρετικά δύσκολο να λάβουν χωρα. Η πρώτη δυσκολία ειναι οι τρομακτικά υψηλές θερμοκρασίες που απαιτούνται -της τάξης των 100.000.000 C. Ο λόγος είναι απλός: οι πυρήνες των ατόμων είναι θετικά φορτισμένοι και επομένως απωθούνται αμοιβαίως. Για να συγκρουστούν και να «εισχωρήσουν» ο ένας στον άλλον (δηλαδή να γίνει μια αντίδραση σύντηξης) θα πρέπει να έχουν πολύ μεγάλη κινητική ενέργεια ώστε να υπερνικήσουν τις απωθητικές δυνάμεις. ΄Ετσι, για να αποκτήσουν οι πυρήνες την απαραίτητη κινητική ενέργεια πρέπει να θερμανθούν τα πυρηνικά καύσιμα σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Σε τέτοιες θερμοκρασίες ομως, το αέριο βρίσκεται υπό μορφή πλάσματος, δηλαδή όλα τα άτομα «σπάνε» δίνοντας θετικώς φορτισμένα ιόντα και ηλεκτρόνια. Εδώ παρουσιάζεται το δεύτερο πρόβλημα: Συγκεκριμένα, τα σωματίδια του πλάσματος κινουνται με αρκετές χιλιάδες χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο και ειναι εξαιρετικά δύσκολο να διατηρηθούν κοντά το ενα στο άλλο. Με άλλα λογια, οι επιστημονες πρέπει να βρουν έναν τρόπο ώστε να μπορέσουν να συγκρατήσουν το πλάσμα σ΄ έναν ορισμενο χωρο για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Αν δεν συμβεί αυτό, τότε το πλάσμα θα διασκορπιστεί και καμιά πιθανότητα για σύγκρουση πυρήνων δεν θα υπαρξει. Να σημειωθεί ότι τα σωματίδια πρέπει να συγκρουστουν πολλές φορές μεταξύ τους πριν γίνει αντίδραση σύντηξης. Φυσικά, για τη συγκράτηση του πλάσματος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα δοχείο ή μια φιάλη με τη συμβατική έννοια. Τα σωματίδια του πλάσματος μόλις έπεφταν πάνω στα τοιχώματα θα έχαναν σημαντική ενέργεια.

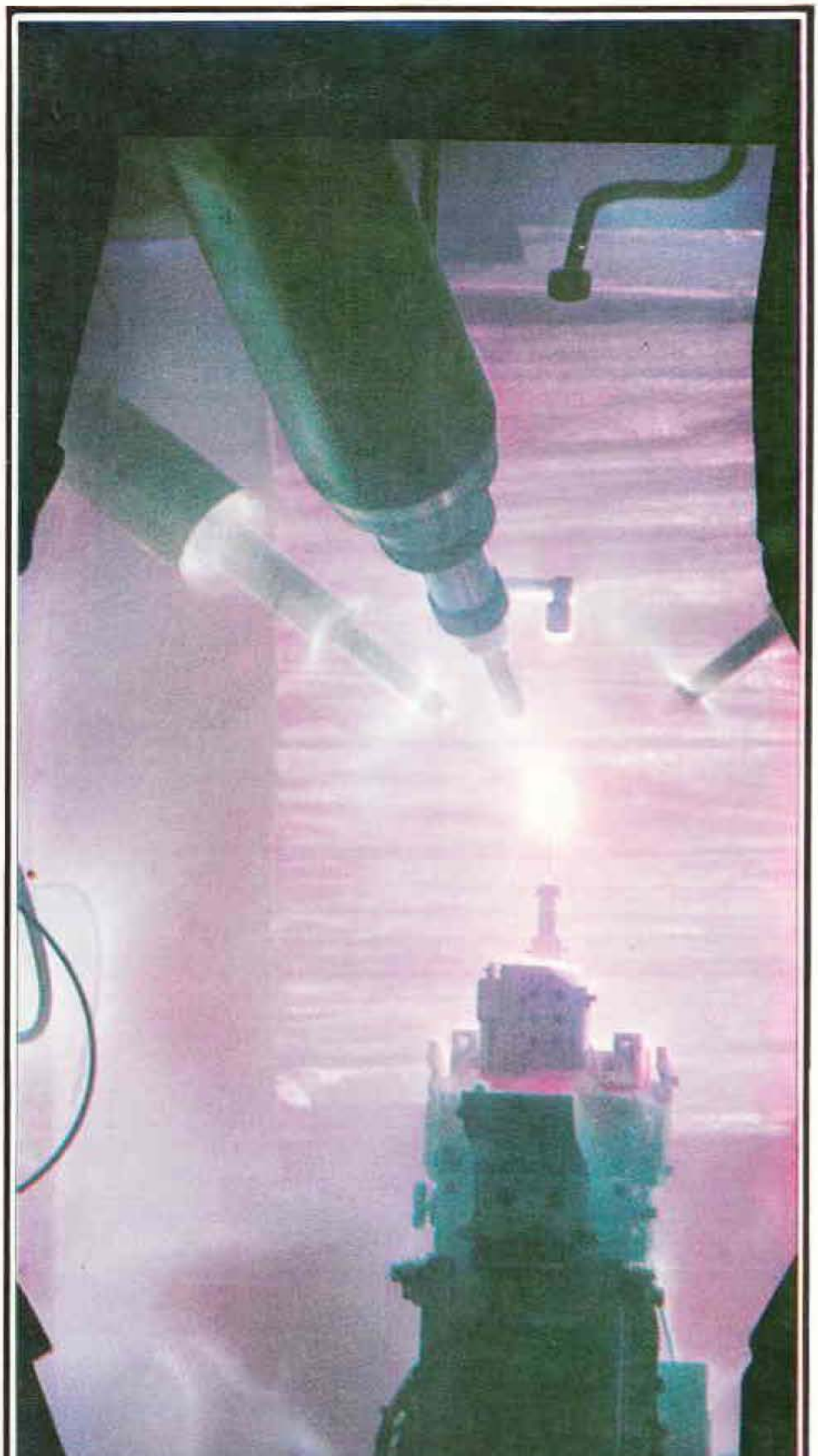
Δυο είναι οι κυριότεροι τρόποι που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη συγκράτηση: Στον πρώτο, που εφαρμόζεται στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα JET (βλ. «Π» Νο-33, σελ. 42) γίνεται προσπάθεια να συγκρατηθεί το πλάσμα με τη βοήθεια ισχυρών μαγνητικών πεδίων για περισσότερο από ένα δευτερόλεπτο μέσα σε ένα είδος «μαγνητικής φιάλης». Στον άλλον, γνωστό με το όνομα «αδρανειακή συγκράτηση» μια μικρή ποσότητα πλάσματος (~1 mg) πρέπει να θερμανθεί απότομα με τη βοήθεια ενός ισχυρού laser και να συγκρατηθεί για περίπου 10^{-12} δευτερόλεπτα, δηλαδή για τρισεκατομμύρια του δευτερολέπτου. Πρέπει να τονιστεί εδώ, ότι σχεδόν όλα τα στοιχεία γύρω απ΄ την αδρανειακή συγκράτηση κρατούνται μυστικά και σπάνια δημοσιεύονται, πράγμα που δεν συμβαίνει με τη μαγνητική συγκράτηση. Αυτό δεν ειναι παράξενο, αφού η αδρανειακή συγκράτηση μπορεί να βρει πολλές στρατιωτικές εφαρμογές, όπως για παράδειγμα στον «Πόλεμο των ΄Αστρων».

Μια κρίσιμη παράμετρος στον τομέα της σύντηξης είναι το «κριτήριο του Lawson». Η σημασία του είναι μεγάλη γιατί συσχετίζει το χρόνο συγκράτησης του πλάσματος με την πυκνότητα που αυτό έχει και μας δίνει πληροφορίες για το αν ο αριθμός των συντήξεων που συμβαίνουν είναι ικανός για να υπάρχει ενεργειακό ισοζύγιο. ΄Ετσι, σε μια αντίδραση D-T, το γινόμενο της πυκνότητας του καυσίμου (σωματίδια/cm^3) επί το χρόνο συγκράτησης «T» πρέπει να ειναι μεγαλύτερο του 10^{14}. Σ΄ αυτήν την περίπτωση έχουμε θετικό ενεργειακό ισοζύγιο, δηλαδή με άλλα λόγια, η ενέργεια που παράγεται απ΄ τις αντιδράσεις σύντηξης είναι μεγαλύτερη εκείνης που καταναλώσαμε για να θερμάνουμε και να συγκρατήσουμε το πλάσμα.

Με το κριτήριο του Lawson εξηγειται εύκολα γιατί η μαγνητική συγκράτηση χαρακτηρίζεται από μεγάλους χρόνους «T». Πράγματι, εξαιτίας ορισμένων μαγνητικών πεδίων, το πλάσμα πρέπει να έχει χαμηλη πυκνότητα.

Στις διατάξεις αδρανειακής συγκράτησης οι τυπικές πυκνότητες του πλάσματος είνα υψηλές: κυμαίνονται μεταξύ 10^{24} και 10^{25} ιόντα/cm^3 και υπερβαίνουν κατά πολύ τις πυκνότητες της στερεής κατάστασης. Οι χρόνοι συγκράτησης επομένως είναι δυνατόν να είναι μικροί.

Η αντίδραση συντελείται σε μείγμα D-T κλεισμένο σε σφαιρίδιο ακτίνας λίγων χιλιοστών πάνω στο οποίο εστιάζονται ισχυρές δέσμες ενέργειας (laser ή δέσμες φορτισμένων σωματιδίων)



προερχόμενες από διαφορετικές κατευθυνσεις. Με' αυτόν τον τρόπο, το σφαιρίδιο «καταρρέει», το καύσιμο συμπιέζεται και θερμαίνεται και τελικά εκρήγνυται. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αυτής, η μόνη αιτία που συγκρατεί το πλάσμα σε έναν περιορισμένο χωρο είναι η αδράνειά του.

Σκοπός της έρευνας που γίνεται σήμερα είναι να επιτευχθεί η ελεγχόμενη συντηξη σε μια σχετικά απειροελάχιστη μάζα καυσίμου πυκνότητας 200 gr/cm^3 (χίλιες φορές δηλαδή πιο πάνω απ' την πυκνότητα του υγρού D). Συμπίεση σε τόσο υψηλές πυκνοτητες απαιτεί μια ελάχιστη πίεση μερικών χιλιάδων εκατομμυρίων ατμοσφαιρών. Για να επιτευχθεί αυτο χρησιμοποιούνται σφαιρικά κελύφη (ονομαζονται «στόχοι») με μια κοιλότητα στο εσωτερικό τους, στην οποία περιέχεται το καύσιμο. Η συμπίεση γίνεται με ενεργειακές δέσμες και η ανάφλεξη του συμπιέσιμου καυσίμου μπορεί να επιτευχθεί σ' ένα μικρό κλάσμα της μάζας αυτού. Τότε, τα «α» σωμάτια που θα παραχθούν, θα απορροφηθούν πάλι από τη μάζα του καυσίμου, το οποίο τελικά θα θερμανθεί όλο και θα καεί.

Τα lasers και οι δέσμες φορτισμένων σωματιδίων ονομάζονται μ' ένα όνομα «οδηγοί σύντηξης». Κάθε οδηγός σύντηξης έχει τα πλεονεκτήματά του αλλά και τα μειονεκτήματά του. Γενικά, με τα lasers υπάρχει το πλεονέκτημα οτι είναι εύκολο να ακτινοβοληθούν πολύ μικροί στοχοι με ένταση φωτός 10^{15} $Walt/cm^3$, όση δηλαδή χρειάζεται για να δημιουργηθούν πιεσεις 10^8 Atm. Αλλο πλεονέκτημα είναι ότι η δέσμη φωτός μπορεί ευκολα να εστιασθεί πάνω στους στόχους, κατι που δεν συμβαίνει με τα φορτισμένα σωματίδια (προφανώς λόγω της ομοειδούς φόρτισής τους). Ωστόσο, όλη αυτή η διαδικασία με τα laser δημιουργεί διάφορες αστάθειες στο πλάσμα και μπορεί να προθερμάνει το καύσιμο με αποτέλεσμα οι αντιδράσεις σύντηξης να μην είναι αρκετές. Επισης, η τεχνολογία των lasers είναι πολύπλοκη, ενώ η δέσμη φωτονίων δεν έχει πολλή ομοιομορφία ως προς την έντασή της.

Τα πειράματα που έχουν γίνει μέχρι σήμερα έχουν δείξει ότι για την καλύτερη συμπίεση του καυσίμου πρέπει να χρησιμοποιούνται μικρά μήκη κύματος ($\leqslant 0.5$ μm). Μ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται καλύτερη συμπίεση του καυσίμου ενώ η παραγωγή θερμικών ηλεκτρονίων μειώνεται με αποτέλεσμα να μην προθερμαίνεται το πλάσμα. Ειδικά για μήκη κύματος 0.35 και 0.26 μm έχει παρατηρηθεί σχεδόν ολική απορρόφηση ενέργειας απ' τους στόχους.

Προκειμένου να «οδηγηθούν» οι στόχοι που θα χρησιμοποιούνται σε μεγάλους βιομηχανικούς αντιδραστήρες απαιτείται νέα τεχνολογία lasers ικανών να δώσουν ενεργειακούς παλμούς της τάξης των μεγα joules. Τα πιο ισχυρά lasers που βρίσκονται σήμερα σε λειτουργία είναι το GEKKO XII του Πανεπιστημίου της Οζάκα στην Ιαπωνία και το NOVA στο Lawrence Livermore στην Καλιφόρνια. Το πρώτο μπορεί να «δώσει» 50 Terrawatts σ' ένα χρονικό παλμό 10^{-10} sec και σε μήκος κύματος 1.05 μm. Το NOVA στην παρούσα φάση μπορεί να παράγει 50 με 70 κιλοτζάουλ στα 1.054 μm και περίπου τη μισή απ' την ενέργεια αυτή στα 0.53 και 0.35 μm. Οι δυνατότητές του πάντως μπορούν να φτάσουν στα 100 κιλοτζάουλ στα 10 seconds (100 Terrawatts).

Στα πειράματα με laser οι στοχοι μπορούν να οδηγηθούν είτε άμεσα, είτε έμμεσα ανάλογα με την κατασκευή τους. Στον άμεσο τρόπο ένας υψηλής ενέργειας παλμός laser εστιάζεται απ' ευθείας πάνω στο στόχο, ενώ στον έμμεσο η δέσμη laser απορροφιέται απ' το στοχο, μετατρέπεται σε ακτίνες -Χ και οι τελευταίες είναι εκείνες που προκαλούν την κατάρρευση του σφαιριδίου. Με τον έμμεσο τρόπο, οι επιστήμονες του Lawrence Livermore έχουν πετύχει πυκνότητες της τάξης των 20 gr/cm^3 αλλά οι λεπτομέρειες αυτών των πειραμάτων δεν έχουν ποτέ δημοσιευτεί.

Στον άμεσο τρόπο η συμπίεση του καυσίμου

Δεσμες laser προερχόμενες από διαφορετικές κατευθύνσεις εστιαζονται πάνω σ' ένα μικροσκοπικό σφαιρίδιο διαμέτρου λίγων χιλιοστών γεμάτο με υγρό Δευτερίου - Τριτίου.

πρέπει να γίνει συμμετρικά και η δέσμη laser να είναι σταθερής έντασης. Αυτά είναι δυο σημαντικά μειονεκτήματα του άμεσου τρόπου οδήγησης και δοκιμάζονται διάφοροι τρόποι για να λυθούν αυτά τα προβλήματα. Αντίθετα, στον έμμεσο τρόπο οδήγησης δεν τίθεται θέμα συμμετρίας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολύ λιγότερες δέσμες laser απ' ότι στον άμεσο τρόπο.

Σε γενικές γραμμές, η έρευνα πάνω στην αδρανειακή συγκράτηση με laser έχει προσανατολιστεί στη χρησιμοποίηση μικρού μήκους φωτός - μεταξύ 0.2-0.5 μm. Απ' την άλλη μεριά όμως το κόστος κατασκευής τέτοιων laser είναι υψηλό, ενώ σ' αυτά τα μήκη κύματος είναι δύσκολο να επιτευχθεί σταθερής έντασης δέσμη φωτός. Αυτά τα προβλήματα, καθώς και η χαμηλή αποτελεσματικότητα των laser όπως και οι χαμηλοί ρυθμοί επανάληψης των παλμών (1/hour) έχουν αυξήσει τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για τις δέσμες φορτισμένων σωματιδίων.

Οι δέσμες ιόντων είναι γενικά πιο αποτελεσματικές και μπορούν να λειτουργήσουν σε υψηλότερες ταχύτητες παλμών. Συνήθως χρησιμοποιούνται δέσμες ελαφρών ιόντων (π.χ. λιθίου) επειδή το κόστος είναι μικρό, η προθέρμανση του καυσίμου ελάχιστη και η ενεργειακή απόθεση στους στόχους ικανοποιητική. Ένας απ' τους πιο προηγμένους επιταχυντές που χρησιμοποιούνται για πειράματα αδρανειακής συγκράτησης, ο PBFA II (Particle Beam Fusion Accelerator II) στα εργαστήρια της Sandia μπορεί να παράγει 5 megamperes ιόντων λιθίου, ενέργειας 30 εκατομμυρίων ηλεκτρονιοβόλτ.

Στην παρούσα φάση, τόσο η μαγνητική συγκράτηση όσο και η αδρανειακή, βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και δίνουν τις ίδιες υποσχέσεις για το μέλλον. Ίσως, η μαγνητική συγκράτηση να είναι πιο κοντά στη δημιουργία ελεγχόμενης θερμοπυρηνικής σύντηξης, η δημιουργία όμως ενός αντιδραστήρα ίσως είναι πιο εύκολη (λόγω των λιγότερων μηχανολογικών προβλημάτων) με την αδρανειακή συγκράτηση. Πιθανόν όμως και οι δυο τρόποι να χρειάζονται μεγαλύτερες και ακριβότερες μηχανές για τα επόμενα χρόνια. Η δημιουργία ενός αντιδραστήρα αποτελεί μια πρόκληση για τις δεκαετίες που έρχονται. □

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
Η ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΛΥΣΗ;

Οι ενεργειακές ανάγκες του σύγχρονου κόσμου καλύπτονται σε ένα μεγάλο ποσοστό από τις τεράστιες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Οι μονάδες αυτές πέρα από τις σημαντικές οικολογικές μεταβολές που επιφέρουν στην περιοχή, κρύβουν μεγάλους κινδύνους, αφού η μεγάλη συγκέντρωση ισχύος των σταθμών, μπορεί να είναι καταστροφική σε ένα ενδεχόμενο ατύχημα. Δεν είναι όμως μόνο οι βλαβερές συνέπειες ή οι κίνδυνοι που κρύβει η λειτουργία μιας τέτοιας εγκατάστασης, που οδηγεί σε αναζήτηση εναλλακτικών μορφών ενέργειας, αλλά και η συνειδητοποίηση ότι τα χρησιμοποιούμενα καύσιμα κάποτε θα εξαντληθούν. Βέβαια η πυρηνική τεχνολογία με τους αναπαραγωγικούς αντιδραστήρες και τη θερμοπυρηνική σύντηξη, είναι σε θέση να τροφοδοτεί τις ανάγκες μας για χιλιάδες ακόμη χρόνια. Οι μορφές όμως αυτές χρησιμοποίησης της πυρηνικής ενέργειας δεν έχουν ξεπεράσει ακόμη τα προβλήματά τους για να γίνουν εμπορικά εκμεταλλεύσιμες, ενώ αμφισβητείται κατά πόσο θα μπορέσουν να εξαλείψουν ολοκληρωτικά τους κινδύνους που συνεπάγεται η λειτουργία τέτοιων σταθμών. Ακόμη και η σημερινή μορφή αντιδραστήρων φαίνεται να μην έχει φτάσει σε ικανοποιητικό βαθμό εξέλιξης στον τομέα της ασφάλειας, ενώ οι ανάγκες τους σε ουράνιο είναι τόσο μεγάλες, που τα σημερινά αποθέματα μόλις που επαρκούν μέχρι το τέλος του αιώνα.

Όμως στη φύση υπάρχουν μορφές ενέργειας, όπως η ηλιακή ακτινοβολία, που ξεπερνούν κατά πολύ τις ανάγκες μας και είναι πρακτικά αστείρευτες. Η ενέργεια που στέλνει ο ήλιος πάνω στη γη μέσα σε δύο βδομάδες, ξεπερνά την ενέργεια που μπορούν να δώσουν όλα τα γνωστά αποθέματα γαιανθράκων. Ακόμη η ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας που αγγίζει το έδαφος της γης σε ένα διάστημα 22 λεπτών, αρκεί για να καλύψει τις ετήσιες ενεργειακές ανάγκες του πλανήτη μας. Το πρόβλημα στην εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας, είναι η μετατροπή της σε άλλης μορφής ενέργεια, άμεσα αξιοποιήσιμης.

Αλλά ας δούμε πού «πάει» όλη αυτή η ενέργεια που μας στέλνει ο ήλιος. Το 30% απ' αυτήν ανακλάται στα σύννεφα και στους πολικούς πάγους και επιστρέφει πίσω στο διάστημα. Το 47% απορροφάται από την επιφάνεια της γης και μετατρέπεται σε θερμότητα, απαραίτητη για τη ζωή πάνω στον πλανήτη. Τέλος, το 23% προκαλεί την εξάτμιση μεγάλων ποσοτήτων από το νερό που καλύπτει την επιφάνεια του πλανήτη μας, το οποίο επιστρέφει με τη μορφή βροχής ή χιονιού. Υπάρχουν ακόμα κάποια μικρά ποσά ηλιακής ακτινοβολίας, που όμως οι επιδράσεις τους δεν είναι αμελητέες. Έτσι, ένα 0,2% προκαλεί τους ανέμους και τα κύματα στους ωκεανούς, ενώ το 0,02% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται από τα φυτά στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

Τα περισσότερα προβλήματα στην εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας είναι καθαρά οικονομικά. Ο βαθμός μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ενέργεια άλλης μορφής είναι σε πολλά ηλιακά συστήματα τόσο χαμηλός που μπορεί να μην είναι σε θέση να αποδώσουν ούτε καν την ενέργεια που δαπανήθηκε για την κατασκευή τους (εξόρυξη πρώτων υλών, επεξεργασία, κατασκευή, μεταφορά κ.λπ.). Ακόμη, πρόβλημα αποτελεί το γεγονός ότι η ηλιακή ακτινοβολία δεν παρέχεται σε σταθερό και προβλέψιμο ρυθμό.

Μια παρεξήγηση που υπάρχει σχετικά με την ηλιακή ενέργεια, είναι ότι θεωρείται καθαρή και ακίνδυνη. Όμως για να κάνουμε μια σύγκριση ανάμεσα στην ηλιακή ενέργεια και μια άλλη μορφή ενέργειας, π.χ. το πετρέλαιο, η σύγκριση πρέπει να γίνει με βάση τη μονάδα παρεχομένης ενέργειας (έστω την κιλοβατώρα). Η κατασκευή όμως ενός ηλιακού συστήματος, ισχύος ανάλογης με μονάδα που χρησιμοποιεί συμβατικό καύσιμο, απαιτεί ασύγκριτα μεγαλύτερες εγκαταστάσεις, που η δημιουργία τους ούτως ή άλλως έχει κάποιο ανθρώπινο κόστος και μερίδα στη συνολική υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Η πιο απλή μορφή εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας, είναι η μετατροπή της σε θερμική. Ένας επίπεδος συλλέκτης ζεσταίνει νερό ή κάποιο άλλο μέσο, για να χρησιμοποιηθεί απ' ευθείας ή για τη θέρμανση κάποιου χώρου. Οι επίπεδοι συλλέκτες δεν είναι σε θέση να επιτύχουν μεγάλες θερμοκρασίες, κάτι που μπορεί να γίνει με τη χρήση παραβολικών κατόπτρων τα οποία μπορούν να εστιάζουν την ηλιακή ακτινοβολία, αρκεί να ακολουθούν την πορεία του ήλιου. Στην Αμερική το 13% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, προορίζεται για οικιακή χρήση. Το 50% από αυτή την ποσότητα δαπανάται για τη θέρμανση των κατοικιών, ποσόν που κάνει φανερή την ανάγκη για κατασκευή «ηλιακών» σπιτιών.

Όμως πέρα από τα συστήματα που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα, υπάρχει πλήθος εφαρμογών όπως οι ηλιακές αντλίες που χρησιμοποιούνται κυρίως από χώρες της Δυτικής Αφρικής και το Μεξικό, για την άρδευση περιοχών, όπου δεν υπάρχει ηλεκτρικό δίκτυο. Η απόσβεση αυτών των συστημάτων υπολογίζεται σε 20-25 χρόνια.

Εκεί που στρέφονται τώρα οι προσπάθειες, είναι στην απ' ευθείας παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, την πιο αξιοποιήσιμη μορφή ενέργειας (εύκολη μεταφορά, δυνατότητα εξ ολοκλήρου μετατροπής σε θερμότητα ή μηχανικό έργο). Η τεχνολογία για τη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα, δεν είναι καινούρια, αφού από χρόνια χρησιμοποιείται στους δορυφόρους και τους διαστημικούς σταθμούς. Τη μετατροπή αυτή αναλαμβάνουν τα φωτοβολταϊκά κύτταρα. Ο βαθμός απόδοσης (ποσοστό της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας που μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια) των συστημάτων αυτών είναι εξαιρετικά μικρός (περίπου 10%), αλλά μπορεί να αυξηθεί με τη χρήση κυττάρων από πυρίτιο (σε 19%) και αρσενικούχο γάλλιο (σε 24%). Η χρήση των φωτοβολταϊκών κυττάρων, έχει περάσει σήμερα από τις «εξωτικές» διαστημικές κατασκευές σε συσκευές καθημερινής χρήσης, όπως ραδιόφωνα, ρολόγια και φωτογραφικές μηχανές. Ο λόγος όμως που δεν γίνεται μαζικότερη η εκμετάλλευσή τους, οφείλεται στο κατά είκοσι φορές περίπου μεγαλύτερο κόστος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, αν και μέχρι το τέλος του αιώνα αναμένεται να γίνει οικονομικά συμφέρουσα η λειτουργία τέτοιων συστημάτων.

Όπως ήδη αναφέραμε η **αιολική ενέργεια**, οφείλεται και αυτή στην ηλιακή ακτινοβολία. Από πολύ παλιά ο άνθρωπος μπόρεσε να δαμάσει τον άνεμο, μετατρέποντας τα τεράστια αποθέματα ενέργειας που κρύβει, σε μηχανική ενέργεια, για να κινήσει τους μύλους που αλέθαν το σιτάρι του ή τα μεγάλα πια καράβια του. Μέχρι το τέλος του προηγούμενου αιώνα, μόνο στην Αμερική, λειτουργούσαν 6 εκατομμύρια ανεμοαντλίες. Τη δεκαετία του '30 με τη σταδιακή εξάπλωση των ηλεκτροδοτούμενων περιοχών, οι περισσότερες από αυτές αχρηστεύτηκαν.

Η τεχνολογία για τη μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρικό ρεύμα είναι αρκετά παλιά. Χώρες όπως οι ΗΠΑ, η ΕΣΣΔ η Δανία και άλλες έχουν μεγάλη πείρα στην κατασκευή τέτοιων συστημάτων. Ήδη στη δεκαετία του '40 στην Αμερική είχε προγραμματιστεί η παραγωγή ανεμογεννητριών ισχύος 1.25 MW. Τα σχέδια της εταιρίας ναυάγησαν εξαιτίας της ενεργειακής πολιτικής που ακολούθησε για τα επόμενα χρόνια η Αμερικάνικη κυβέρνηση. Τα προβλήματα στη σχεδίαση μιας τέτοιας κατασκευής δεν είναι λίγα. Από τη μια μεριά οι φοβερές δυνάμεις του ανέμου μπορεί να προξενήσουν ζημιές στην κατασκευή (μέχρι και ολοκληρωτική καταστροφή) και από την άλλη ο συνεχώς μεταβαλλόμενος σε κατεύθυνση και ταχύτητα άνεμος κάνει αναγκαία την ύπαρξη κάποιου συστήματος αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας.

Παρ' ότι σήμερα έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν ανεμογεννήτριες που η ισχύς τους φτάνει τα 4 MW, υπολογίζεται, ότι θα χρειάζονταν περί τις 30.000 μεγάλες και χιλιάδες μικρότερες ανεμογεννήτριες για να καλύψουν το 10% των ενεργειακών αναγκών της Αμερικής για το έτος 2000.

Άλλες προσπάθειες προσανατολίζονται στην αξιοποίηση της ενέργειας των ωκεανών, της γεωθερμίας και της βιομάζας, ενώ η εκμετάλλευση των υδατοπτώσεων έχει φτάσει στις περισσότερες χώρες σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα.

Οπωσδήποτε η εξ ολοκλήρου αντικατάσταση των συμβατικών πηγών ενέργειας με ανανεώσιμες, δεν είναι σήμερα εφικτή, για οικονομικούς κυρίως λόγους. Τα παραδείγματα χωρών, όπως της Ισλανδίας που βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά στη γεωθερμία και τις υδατοπτώσεις, δεν είναι αντιπροσωπευτικά της σημερινής πραγματικότητας, αλλά κάνουν φανερό πως μια ανάλογη μακροπρόθεσμη χάραξη στην ενεργειακή πολιτική μιας χώρας μπορεί να μειώσει το βαθμό εξάρτησής της από τις συμβατικές ενεργειακές πηγές. —Μ.Σ.

ΤΑ ΣΟΒΑΡΟΤΕΡΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

Το πρόσφατο ατύχημα στο Τσέρνομπιλ, ίσως να ήταν το μεγαλύτερο που έχει συμβεί μέχρι τώρα, σίγουρα όμως δεν ήταν το πρώτο. Από το 1954 που λειτούργησε ο πρώτος σταθμός πυρηνικής ενέργειας, για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, στο Ομπνινσκ της ΕΣΣΔ, μέχρι σήμερα, όπου οι 375 πυρηνικές εγκαταστάσεις σε λειτουργία, διασκορπισμένες σε όλα τα μήκη και πλάτη του πλανήτη, αποτελούν μια καθημερινή πραγματικότητα, δεν έλειψε ο ανθρώπινος φόβος για τις συνέπειες που θα προξενούσε ένα ενδεχόμενο ατύχημα. Παρ' όλη την τεράστια πείρα που έχει αποκτηθεί μέχρι σήμερα και αν σκεφτεί κανείς πως μέχρι τώρα, ακόμη και στα σημαντικότερα ατυχήματα, δεν είχε απειληθεί σοβαρά η υγεία του κοινού, ο κόσμος παρέμενε επιφυλακτικός ως προς τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας, αντιδρώντας δυναμικά σε κάθε νέο σχέδιο εγκατάστασης πυρηνικού σταθμού. Αν και κάθε ατύχημα γίνεται η αφορμή για να τεθούν αυστηρότεροι κανόνες ασφαλείας και προδιαγραφές στην κατασκευή και λειτουργία ενός πυρηνικού αντιδραστηρα, τίποτα δεν μπορεί να μας εγγυηθεί πως μια απρόβλεπτη αστοχία σε κάποιο σημείο της κατασκευής ή η δυσλειτουργία ενός μηχανισμού, σε συνδυασμό με κάποιο ανθρώπινο σφάλμα, δεν θα οδηγήσει σε ένα ακόμη μεγάλο ή μεγαλύτερο πυρηνικό ατύχημα.

Παρακάτω παραθέτουμε έναν πίνακα με τα σημαντικότερα μέχρι τώρα ατυχήματα. Μια ακριβής καταμέτρηση σε παγκόσμια κλίμακα δεν είναι εφικτή, εφόσον υπάρχει, ιδίως από τις πιο... μυστικοπαθείς κυβερνήσεις, μια τάση απόκρυψης παρόμοιων περιστατικών.

12 Δεκεμβρίου 1952: Τυχαία μετακίνηση τεσσάρων ράβδων ελέγχου σε μια πειραματική εγκατάσταση κοντά στην Οτάβα (Καναδά), οδήγησε σε μερική τήξη της καρδιάς του αντιδραστήρα. Ένα εκατομμύριο γαλόνια ραδιενεργού νερού συσσωρεύτηκαν στο εσωτερικό του αντιδραστήρα, χωρίς όμως να προκληθούν ανθρώπινα θύματα.

7 Οκτωβρίου 1957: Ατύχημα παρόμοιο με αυτό του Τσέρνομπιλ, σε αντιδραστήρα παραγωγής πλουτωνίου στο Γουίνσκαλ, βόρεια του Λίβερπουλ. Για να σβησουν τη φωτιά στον αντιδραστήρα χρησιμοποίησαν στην αρχή διοξείδιο του άνθρακα και εν συνεχεία νερό. Μέχρι να κατασβεστεί η φωτιά, τα ραδιενεργά σωματίδια που διέφυγαν από τον αντιδραστήρα μόλυναν 200 τετραγωνικά μίλια αγροτικής έκτασης. Για περισσότερο από ένα μήνα απαγορεύτηκε η πώληση γάλακτος από αγελάδες που βοσκούσαν στη μολυσμένη περιοχή. Αργότερα τουλάχιστον 33 θάνατοι από καρκίνο αποδόθηκαν στο συγκεκριμένο περιστατικό.

1957: Μεγάλης έκτασης διαρροή ραδιενεργών ουσιών προκλήθηκε σε χώρο αποθήκευσης πυρηνικών καταλοίπων στα Ουράλια (ΕΣΣΔ). Ο ακριβής αριθμός των θυμάτων δεν έγινε ποτέ γνωστός, αφού η Μόσχα ποτέ δεν παραδέχθηκε επίσημα το συμβάν.

24 Ιουλίου 1959: Από βλάβη στο κύκλωμα ψύξης ενός πειραματικού αντιδραστήρα στη Σάντα Σουζάνα της Καλιφόρνια, κοντά στο Λος Άντζελες, προκλήθηκε μερική τήξη του καυσίμου, χωρίς όμως να επέλθει διαφυγή ραδιενεργών στοιχείων στο περιβάλλον.

3 Ιανουαρίου 1961: Όταν από λάθος μετακινήθηκαν οι ράβδοι ελέγχου σε έναν πειραματικό στρατιωτικό αντιδραστήρα, κοντά στο Αϊντάχο Φολς, προκλήθηκε έκρηξη που σκότωσε τρείς τεχνικούς.

5 Οκτωβρίου 1966: Αστοχία του συστήματος ψύξης οδήγησε σε μερική τήξη της καρδιάς ενός αντιδραστήρα επίδειξης κοντά στο Ντιτρόιτ, χωρίς όμως να σημειωθούν θύματα.

21 Ιανουαρίου 1969: Σε υπόγειο σπήλαιο στο Λούσενς Βαντ στην Ελβετία, όπου στεγαζόταν πυρηνικός αντιδραστήρας, προκλήθηκε μεγάλη διαρροή ραδιενεργών ουσιών, από βλάβη στο σύστημα ψύξης. Θύματα δεν υπήρξαν ενώ το σπήλαιο σφραγίστηκε.

17 Οκτωβρίου 1969: Μερική τήξη της καρδιάς του αντιδραστήρα στο Σαιν Λωράν στη Γαλλία, προκλήθηκε από κακό χειρισμό στην τροφοδοσία του καυσίμου. Η ραδιενέργεια που διέφυγε στην ατμόσφαιρα ήταν ελάχιστη, ενώ δεν προκλήθηκαν θύματα.

5 Ιουνίου 1970: Εκατό φορές πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια έφτασε η συγκέντρωση ραδιενεργού ιωδίου μέσα στις εγκαταστάσεις του αντιδραστήρα του Ντρεσντεν στο Μόρρις, μετά από απώλεια του ελέγχου επί δίωρο εξαιτίας λανθασμένου συναγερμού.

19 Νοεμβρίου 1971: Ο χώρος αποθήκευσης των καταλοίπων του αντιδραστήρα NSP Co. στη Μινεζότα... ξεχείλισε, με αποτέλεσμα 50.000 γαλόνια ραδιενεργού νερού να σκορπιστούν στον ποταμό Μισισιπή και εν μέρει να κυκλοφορήσει στο δίκτυο ύδρευσης στο Σαιν Πολ.

22 Μαρτίου 1975: Ένας τεχνικός χρησιμοποιώντας ένα κερί (!) για να εντοπίσει κάποια διαρροή αερίου, έβαλε φωτιά σε καλώδια συστημάτων ασφαλείας του αντιδραστήρα Μπράουνς Φέρρυ στην Αλαμπάμα με αποτέλεσμα να κατέβει η στάθμη του νερού για την ψύξη του αντιδραστήρα σε επικίνδυνα επίπεδα. Δεν υπήρξε διαρροή ραδιενεργών ουσιών.

28 Μαρτίου 1979: Το μεγαλύτερο, μέχρι τώρα ατύχημα στις ΗΠΑ, στον «περίφημο» πια αντιδραστήρα του Θρη Μαιλ Αιλαντ, προκλήθηκε οταν μια σειρά ανθρώπινων σφαλμάτων και δυσλειτουργιών των εγκαταστάσεων, οδήγησε σε απώλεια ψυκτικού νερού και εν συνεχεία σε μερική τήξη της καρδιάς του αντιδραστηρα. Η άνοδος της θερμοκρασίας στο δοχείο συμπίεσης, είχε σαν αποτέλεσμα και την αύξηση της πίεσης, οπότε άνοιξαν οι βαλβίδες ανακούφισης απορρίπτοντας ραδιενεργό νερό στο χώρο του αντιδραστήρα. Μικρές ποσότητες ραδιενέργειας διέφυγαν στο περιβάλλον από το σύστημα κλιματισμού. Ο προστατευτικός θόλος εμπόδισε διαρροή μεγάλων ποσοτήτων. Δεν υπήρξαν θύματα.

7 Αυγούστου 1979: Σε υψηλό βαθμό εμπλουτισμένο ουράνιο διέρρευσε από μυστικό αντιδραστήρα στο Έρβιν (Τενεσί). 1.000 περίπου άτομα δέχθηκαν πενταπλάσια ραδιενέργεια απ' όση θα δέχονταν σε ενα χρόνο.

11 Φεβρουαρίου 1981: Οκτώ εργάτες μολύνθηκαν από διαρροή 110.000 γαλονιών ραδιενεργού ψυκτικού νερού στον αντιδραστήρα TVA (Τενεσί).

8 Μαρτίου 1981: Από ραδιενεργό νερό μολύνθηκαν σαρανταπέντε εργάτες στον αντιδραστήρα Τσουρούγκα στην Ιαπωνία. Το γεγονός συγκαλύφθηκε για έξι εβδομάδες.

25 Ιανουαρίου 1982: Ένας σωλήνας που έσπασε στον ατμοστρόβιλο του αντιδραστήρα Ρόντσεστερ Γκας & Ελέκτρικ κοντά στο Ρόντσεστερ στη Νέα Υόρκη, ηταν η αιτία της διαφυγής στην ατμόσφαιρα μικρής ποσότητας ραδιενεργού ατμού.

23 Σεπτεμβρίου 1983: Ατύχημα που οφειλόταν σε ανθρώπινο σφάλμα που στοίχισε τη ζωή σε έναν τεχνικό του αντιδραστήρα RA-2 που βρίσκεται κοντά στο Μπουένος Αιρες στην Αργεντινή.

9 Ιουνίου 1985: Τουλάχιστον 16 δυσλειτουργίες σε εγκαταστάσεις του αντιδραστήρα Ντέιβις - Μπεσέ στο Οχάιο, καθώς και μια σειρά από ανθρώπινα σφάλματα θα οδηγούσαν σε τήξη της καρδιάς. Όμως βοηθητικές αντλίες ψύξης απέτρεψαν την καταστροφή.

4 Ιανουαρίου 1986: Ένας εργάτης σκοτώθηκε, εκατό νοσηλεύτηκαν και μικρή ποσότητα ραδιενέργειας διέφυγε, όταν στο εργοστάσιο παραγωγής πυρηνικού καυσίμου Κερ-Μακ-Γκι στην Οκλαχόμα, εξερράγη λόγω υπερθέρμανσης, ένας υπερφορτωμένος κύλινδρος με πυρηνικό υλικό.

Η ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΕΞΩΓΗΙΝΗ ΖΩΗ ΣΥΝΕΧΙΖΕΤΑΙ

Ενα φιλόδοξο και εξελιγμένο προγραμμα έρευνας εξωγήινων υπάρξεων αποφασισε να χρηματοδοτησει η NASA. Η ιδέα γεννήθηκε στο πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια και αφορά τη συστηματική ερευνα του φασματος των μικροκυμάτων για τον εντοπισμό σημάτων που πιθανώς θα έχουν παραχθεί από εξωγήινους.
Ωστόσο ο Ρόμπερτ Τζάστροου, του πανεπιστημίου του Ντάρτμουθ αμφιβάλλει για το αν θα ληφθεί κάποιο μήνυμα. Υπολογίζει ότι οι εξωγήινοι πολιτισμοί - αν υπάρχουν - θα έχουν εξελιχθεί δισεκατομμύρια χρόνια πριν την εμφάνιση του ανθρωπου. «Εάν ρωτήσει καποιος πως θα είναι η ζωή - αν υπήρχε - σ' αυτούς τους πλανήτες που βρίσκονται δισεκατομμύρια ετη φωτός ή και περισσότερο πίσω από εμάς στην εξελικτική τους πορεία, θα μπορούσε να του δοθεί η απάντηση: Κοίταξε την προϊστορία - της Γης».
» Ενα δισεκατομμύριο χρόνια πριν, η πιο εξελιγμένη μορφή ζωής στη Γη ήταν κάτι που θα έμοιαζε στο σημερινό... σκουλήκι. Ετσι θα μπορούσε να πει κανείς ότι οι άνθρωποι είναι για τους εξωγήινους ότι τα σκουλήκια είναι για τους ανθρώπους».
» Η επικοινωνία των ανθρώπων με τα σκουλήκια είναι ανύπαρκτη και ο μόνος τρόπος για να αντιληφθούν την παρουσία μας είναι... να τα πατήσουμε. Συνεπώς θα πρέπει να είμαστε πολύ επιφυλακτικοί για το αν είμαστε σε θέση να εντοπίσουμε την ύπαρξη εξωγήινης ζωής και για το αν μπορούμε να επικοινωνήσουμε μ' αυτή σε περίπτωση που υπάρχει».
Η απάντηση στη συλλογιστική αυτή σύμφωνα, με άλλους επιστήμονες, είναι ότι τα λίγα χρόνια που γίνεται έρευνα για ύπαρξη εξωγήινων κόσμων δεν είναι αρκετά για να υπάρξουν θετικά αποτελέσματα.
Πανάκριβα ηλεκτρονικά και ακουστικά συστήματα της NASA θα χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με κομπιούτερς για να ανιχνεύσουν στην περιοχή ακτινοβολίας των μικροκυμάτων πιθανά σήματα απο εξωγήινους. Οι επιστήμονες του πανεπιστημίου της Καλιφόρνια αισιοδοξούν ότι θα ερευνήσουν ένα χώρο του διαστήματος 10 εκατομμύρια φορές μεγαλύτερο από το χωρο που έχει ερευνηθεί για τον ίδιο σκοπό τα τελευταία 25 χρόνια.

ΔΙΑΣΤΗΜΟΠΛΟΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΟΩΘΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΑΝΤΙ - ΥΛΗ

Εάν χρειαστεί να σταλούν διαστημόπλοια σε κάποιο άστρο του γαλαξία μας, ποιό θα ήταν το καύσιμο που θα χρησιμοποιούσαν; Η απάντηση για μερικούς επιστήμονες είναι: η αντι - ύλη.
Το θέμα αυτό συζητήθηκε πρόσφατα από ερευνητές που συγκεντρώθηκαν για την ετήσια συνάντηση της αμερικανικής ενωσης για την πρόοδο της επιστημης στη Φιλαδέλφεια.
Η αντι - ύλη είναι η «αντίστροφη εικόνα» του υλικού που αποτελεί τον πλανήτη μας. Σύμφωνα με πειράματα που έχουν γίνει, εάν συναντηθούν



ύλη και αντι - ύλη αυτοκαταστρέφονται παράγοντας τεράστιες ποσότητες ενέργειας. Αλλά και ένα πιθανό ταξίδι στ' αστέρια απαιτεί μεγάλες ποσότητες ισχυος. Για να δοθεί μια εικόνα του ποσο «μεγάλες» πρέπει να είναι, αρκεί να αναφέρουμε ότι η έκρηξη της μεγαλύτερης υδρογονοβόμβας (πυρηνικής σύντηξης) θα μπορούσε να προσφέρει μόνο το ένα τοις εκατό των ενεργειακών αναγκών ενός διαστημοπλοίου με προορισμό κάποιο άστρο.
Η αντι - ύλη και πιο συγκεκριμένα τα αντι - πρωτόνια θα μπορούσαν να λύσουν αυτό το μεγάλο πρόβλημα.
Τα αντι - πρωτόνια δεν είναι κάτι το φανταστικό. Οι επιστήμονες τα παράγουν σχετικά εύκολα σε ειδικά εργαστήρια που εχουν τον κατάλληλο εξοπλισμό.
Η αντι - ύλη που παράγουν αποθηκεύεται σε μαγνητικούς δακτυλίους. Το πρόβλημα είναι να μπορέσει αυτή να χρησιμοποιηθεί σαν προωθητικό καύσιμο. Το διαστημόπλοιο που θα χρησιμοποιούσε ένα τέτοιο καύσιμο θα μπορούσε να αναπτύξει ταχύτητα ίση με το δέκα τοις εκατό της ταχύτητας του φωτός, η οποία ως γνωστό είναι 300.000 χλμ. το δευτερόλεπτο, δηλαδή 30.000 χλμ. / sec.
Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της χρησιμοποίησης αντι - ύλης σαν προωθητικό καύσιμο διαστημοπλοίων είναι ότι παρέχει τη μεγαλύτερη δυνατή ενέργεια ανά μονάδα μαζας που να μπορεί να φορτωθεί χωρίς προβλήματα σ' ενα διαστημικό σκάφος.
Συνδυάζοντας αντιπρωτόνια με ποζιτρόνια μπορεί να παραχθεί αντι - υδρογόνο. Το αντι -υδρογόνο ενώνεται με το κοινό υδρογόνο κι έτσι δημιουργούνται τεράστιες ποσότητες ενέργειας. Υπάρχουν όμως και πολλά προβλήματα σε μια τέτοια διαδικασία. Κανείς δεν έχει κατασκευάσει ακόμα έναν κινητήρα αντι - ύλης και κανένας δεν είναι σίγουρος αν θα το καταφέρει ποτέ.
Μια άλλη ιδέα για προώθηση διαστημοπλοίων στα άστρα είχε ένας από τους επιστήμονες που συμμετείχαν στο συνέδριο.
Τη χρησιμοποίηση ακτινας μικροκυματων που θα ωθούσε το διαστημόπλοιο. Ένα τέτοιο διαστημόπλοιο θα «εκτοξευόταν» χωρίς κινητήρα και χωρίς πλήρωμα. Το σχήμα του θα ήταν ιδιόμορφο καθώς θα έμοιαζε με ένα... σύρμα βαρους μόλις 20 γραμμαρίων που θα εκτοξευόταν προς τα άστρα με τη βοήθεια μιας ακτίνας μικροκυμάτων που θα δημιουργούσε ένας δορυφόρος με ενέργεια από τον Ήλιο.
Όταν θα έφτανε στον προορισμό του, μια άλλη ακτίνα μικροκυμάτων θα μετέτρεπε το σύρμα σε τηλεοπτική κάμερα η οποία θα έστελνε στη Γη έγχρωμες εικόνες ενός εξωγήινου πολιτισμού!

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΗΠΑ - ΕΣΣΔ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ;

Οι Σοβιετικοί ετοιμάζουν μια νέα διαστημική αποστολή στη Σελήνη, η οποια εχει σαν στόχο να αυξήσει τις γνώσεις γύρω από τη χημική σύνθεση, τον ορυκτό πλουτο, τα μαγνητικά πεδία και τις θερμοκρασίες του φυσικού δορυφόρου της Γης. Η προβλεπόμενη ημερομηνία εκτόξευσης του διαστημόπλοιου είναι το 1991.
Υπάρχουν πολλες περιοχές της Σελήνης που δεν έχουν εξερευνηθεί στις προηγουμενες αποστολές και ιδιαίτερα περιοχές κοντα στους πόλους του δορυφόρου, και στη σκοτεινή του πλευρά.
Λόγω του ότι οι Αμερικανοί σχεδιάζουν και αυτοί να στείλουν για τους ίδιους λογους ένα διαστημόπλοιο στη Σελήνη και δεδομένου ότι τόσο οι Σοβιετικοί όσο και οι Αμερικανοί έχουν επίσης σκοπό να στείλουν αναλογα διαστημόπλοια για την καλύτερη εξερεύνηση του πλανήτη Άρη, υπάρχουν αρκετές πιθανότητες συνεργασίας των δύο Υπερδυνάμεων σ' αυτά τα δύο προγράμματα. Με τον τρόπο αυτόν και οι δύο πλευρές θα εξοικονομήσουν τεράστια χρηματικά ποσά, ενώ ανοίγει ο δρόμος για μια καλυτερη προοπτική συνεργασίας τους σε άλλους τομείς.



Πρόσφατη φωτογραφία επιφάνειας της Αφροδίτης που τράβηξαν τα σοβιετικά διαστημόπλοια Βενερα 15 και 16.

Να σημειωθεί ότι μια τέτοια μορφή διαστημικής συνεργασίας υφίσταται ήδη μεταξύ των δύο χωρών αλλά σε πολύ μικρότερη κλίμακα. Για παράδειγμα, πρόσφατα οι Σοβιετικοί παρέδωσαν σε Αμερικανούς επιστήμονες τέσσερις μαγνητικές ταινίες με πληροφορίες που συγκέντρωσαν τα Βενέρα 15 - 16 στην πρόσφατη αποστολή χαρτογράφησης του πλανήτη Αφροδίτη.
Οι ταινίες αυτές είναι πολύ χρήσιμες για τους Αμερικανούς, επειδή τους βοηθούν να προετοιμάσουν καλύτερα τη δική τους αποστολή στον πλανήτη αυτόν.

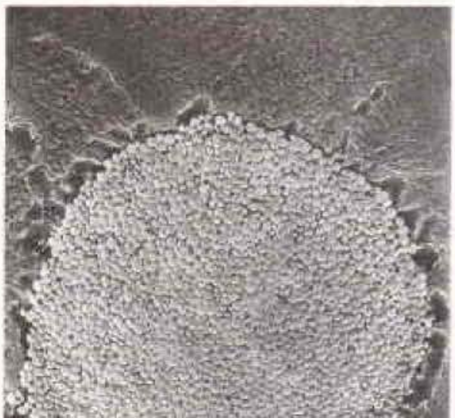
ΑΣΦΑΛΙΖΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Από τότε που ο άνθρωπος άρχισε να κατακτά το διάστημα, πολλές είναι οι ασφαλιστικές εταιρίες που καλύπτουν κυρίως τις περιπτώσεις προγραμμάτων που σκοπό έχουν την εμπορική εκμετάλλευση του διαστήματος. Πρόβλημα κατά την ολοκλήρωση της κατασκευής ενός δορυφόρου και τη μεταφορά του στον τοπο εκτόξευσης, η πιθανή καταστροφη κατά την εκτοξευση ή σε κάποιο τεστ πριν την εκτόξευση, καλύπτονται όλα από τις ασφαλίσεις αυτές.
Μέχρι τέλους του 1982, εξήντα τέσσερις εκτοξεύσεις δορυφόρων καλύφθηκαν για 1600 εκατομμύρια δολάρια. Ένας σημαντικός αριθμός αποτυχιών, στα διαστημικά προγράμματα εκείνης της χρονιάς, έφερε τις ασφαλιστικές εταιρίες σε δύσκολη θέση, μια και είχαν να πληρώσουν το διπλάσιο ποσό απ' αυτό που πήραν.
Το 1983, ήταν ένας ευκολος χρόνος. Δώδεκα επιτυχημένες προσπάθειες εκτόξευσης δορυφόρων είχαν σαν αποτέλεσμα να φέρουν αισιοδοξία, και κάποια εξισορρόπηση στα οικονομικά των ασφαλιστικών εταιριών.
Τα χρόνια όμως που ακολούθησαν ήταν πραγματικά μαύρα. Το 1984, και ειδικά το 1985 άφησαν τεράστια ελλείμματα στις ασφαλιστικές εταιρίες. Το 1985 το ποσό του ελλείμματος ανήλθε στα 500 εκατομμύρια δολάρια, δημιουργώντας έτσι μια κατάσταση που θα έχει σημαντικό αντικτυπο τα επόμενα χρόνια.
Η βασική αρχή των ασφαλιστών που δουλεύουν σ' αυτό το πεδίο είναι να κατεβάσουν τα ελλείμματά τους στο ελάχιστο, και να μειώσουν τα ασφάλιστρα.
Στόχος στο διάστημα είναι να δημιουργηθεί μια κατάσταση ομοια μ' αυτή στο χώρο της πολιτικής αεροπορίας. Σύμφωνα με υπολογισμούς βασισμένους στον αριθμό επιβατών - χιλιομέτρων και τον αριθμό των αεροπορικών στόλων σε συσχετισμό με τον αριθμό των ατυχημάτων δείχνουν ότι το αεροπλάνο γίνεται κάθε χρόνο και πιο ασφαλες μέσο μεταφοράς.
Μειώνοντας λοιπόν το ρυθμό αποτυχίας και στο διάστημα, με αξιόπιστα συστήματα συνεχώς βελτιούμενα, καθώς και με την έντονη παρουσία των ασφαλιστικών εταιριών για οικονομική υποστήριξη σε περιπτώσεις αποτυχίας είναι ο μόνος τρόπος ελέγχου των κινδύνων που παρουσιάζονται σε τέτοιου είδους προγράμματα.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

ΤΟ ΦΑΓΗΤΟ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ;

Κεικ από πλαγκτον και πίτες από μαγιά; Ίσως ακούγονται σαν νοστιμιές ταινιών επιστημονικής φαντασίας που εξελίσσονται σε κάποια μελλοντική εποχή. Και όμως οι επιστήμονες θα είναι πολύ σύντομα σε θέση να μας προσφέρουν ένα εντελώς νέο είδος πραγματικής - και όχι τεχνητής - τροφής. Γενετικά τροποποιημένοι μικροοργανισμοί και ένζυμα θα χρησιμοποιηθούν για να παρασκευαστούν τροφές που έχουν γεύση, οσμή και θρεπτική αξία όμοια με τις πραγματικές και αυτό επειδή θα ε ί ν α ι πραγματικές, αφού θα έχουν ακόμα και την υφή, το άρωμα και το μοριακό σχήμα των πραγματικών.
Οι τροφές αυτές είναι βέβαια συνθετικές - αλλά ό χ ι τεχνητές. Η σύνθεσή τους είναι ακριβώς ίδια με αυτή των φυσικών αντιστοιχιών τους.
Πιστεύεται ότι μέσα στα επόμενα 20 χρόνια θα τροποποιηθούν πάρα πολλοί μικροοργανισμοί για την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων πρωτεϊνών υψηλής ποιότητας, των οποίων τα αμινοξέα θα είναι εντελώς όμοια με αυτά στο κρέας, το ψάρι, το γάλα και τα άλλα τρόφιμα. Επίσης θα είναι δυνατό να παρασκευαστούν προϊόντα που θα μυρίζουν, θα έχουν την ίδια γεύση αλλά και την ίδια θρεπτική αξία με το κρέας και τα άλλα τρόφιμα!
Με τη νέα τεχνολογία είναι δυνατό για παράδειγμα να παραχθούν από διάφορα ένζυμα μεγάλες ποσότητες γάλακτος και κρέατος για περιοχές της γης που μαστίζονται από την πείνα.



Μόρια μαγιάς αναπτύσσονται ταχύτατα χάρη στην παρουσία γενετικά τροποποιημένων ενζύμων που έχουν ληφθεί από... πατάτες!

Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ «ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΑΝΑΓΝΩΣΤΩΝ» ΕΦΤΑΣΕ

Ο Μαικλ Γκρίνλι αυτοαποκαλείται ο πρώτος ηλεκτρονικός δημοσιογράφος του Κόσμου. Εφοδιασμένος μ' έναν προσωπικό υπολογιστή καλύπτει γεγονότα, γράφοντας άρθρα και ρεπορτάζ τα οποία στη συνέχεια στέλνει σ' έναν κεντρικό υπολογιστή, όπου έχουν πρόσβαση οι άλλοι χρήστες.
Το ενδιαφέρον σημείο της όλης υπόθεσης είναι η δυνατότητα στιγμιαίας επικοινωνίας του Γκρίνλι με τους «αναγνώστες» του, οι οποίοι μέσα σε λίγα λεπτά μπορούν να υποβάλλουν ερωτήσεις ή να σχολιάσουν στέλνοντας μηνύματα στον κεντρικό υπολογιστή. Μπορούν ακόμα να συνομιλήσουν μεταξύ τους.
Στην πραγματικότητα πρόκειται για «στιγμιαίες επιστολές αναγνωστών» που στέλνονται προς τη διεύθυνση του ηλεκτρονικού «περιοδικού» του Γκρίνλι. Ο αριθμός αυτών των αναγνωστών εκτιμάται ήδη σε χιλιάδες. Τίποτα παρόμοιο μ' αυτό δεν έχει συμβεί μέχρι τώρα στον κόσμο και ίσως βρισκόμαστε μπροστά σε μια νέα επανάσταση των νέων μαζικής ενημέρωσης.
«Είναι σαν να πηγαίνεις σ' ένα πάρτι, μαζί με άλλους ανθρώπους, οι οποίοι μόλις έχουν διαβάσει το ίδιο άρθρο με σένα και να το συζητάς μαζί τους» είπε μια από τις πρώτες - on line - αναγνώστριες του Γκρίνλι.
«Αυτό το μέσο μαζικής επικοινωνίας δίνει στον καθένα ένα μικρόφωνο και πιστεύω ότι μπορεί να κάνει πολλά για την προσέγγιση των ανθρώπων όλου του κόσμου» προσθέτει ο Γκρίνλι.
Ο «ηλεκτρονικός δημοσιογράφος» καλύπτει σχεδόν τα πάντα. Από τις προεκλογικές συγκεντρώσεις στις ΗΠΑ το 1984, την απονομή των βραβείων Όσκαρ, μέχρι συνεντεύξεις από πολιτικούς και ηθοποιούς, ενώ μια μέρα ελπίζει να πάρει συνέντευξη απ' τον πρόεδρο Ρέιγκαν.

ΔΥΝΑΤΟ ΦΩΣ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ

Μιά νέα μέθοδος καταπολέμησης της κατάθλιψης δοκιμάζεται στη Βρετανία, έπειτα από την επιτυχία ανάλογων πειραμάτων που έγιναν στις ΗΠΑ. Με τη μέθοδο αυτή αυτός που υποφέρει από κατάθλιψη εκτίθεται σε δυνατό φως, και τίποτ' άλλο.
Σε αυτή τη μέθοδο οδηγήθηκαν οι γιατροί από τη σκέψη ότι πολλοί άνθρωποι πάσχουν από τη λεγόμενη εποχιακή κατάθλιψη. Τους πιάνει το φθινόπωρο και κρατάει ως την άνοιξη, ενώ τους μήνες που η μέρα είναι μεγαλύτερη από τη νύχτα η κατάστασή τους είναι απόλυτα φυσιολογική. Παρατηρώντας και τα ζώα που παρουσιάζουν διακυμάνσεις στη συμπεριφορά τους, ανάλογα με τις ώρες ηλιοφάνειας κάθε ημέρας, ο δρ. Νόρμαν Ρόζενταλ του Ινστιτούτου Πνευματικής Υγείας των ΗΠΑ, σκέφτηκε ότι η διάρκεια της ημέρας έχει σχέση και με την ψυχική διάθεση του ανθρώπου. Και έκανε το πείραμα σε δεκατρείς ασθενείς του που έπασχαν από εποχιακή κατάθλιψη: επί μια εβδομάδα τους έβαλε κάτω από δυνατό φως, επί τρεις ώρες πριν από την ανατολή και τρεις μετά τη δύση του ήλιου. Τα αποτελέσματα υπήρξαν εντυπωσιακά: οι ασθενείς παρουσίασαν αισθητή βελτίωση, για να ξαναπέσουν στην προηγούμενη κατάστασή τους, όταν σταμάτησε η θεραπεία την οποία, σημειωτέον, δέκα από τους ασθενείς αποφάσισαν να συνεχίσουν μόνοι τους καθ' όλην τη διάρκεια του χειμώνα, αφού τίποτα άλλο δεν έχουν να κάνουν από το να κάθονται κάτω από δυνατό φως, επιμηκύνοντας με τον τεχνικό αυτόν τρόπο τη διάρκεια της ημέρας τους.
Μερικοί γιατροί σκέφτηκαν ότι το φαινόμενο της χειμερίας κατάθλιψης ίσως έχει κάποια σχέση με τη χειμερία νάρκη των ζώων. Έγιναν ακόμη και πειράματα με ποντίκια, αλλά χωρίς να γίνει δυνατή μια σύγκριση που θα οδηγούσε σε συμπεράσματα σχετικά με το αν υπάρχει αναλογία ή όχι.
Αν ακόμη δεν έγινε δυνατόν να διαπιστωθεί σχέση ανάμεσα στη χειμερία κατάθλιψη και στη χειμερία νάρκη, τουλάχιστον εντοπίστηκε ο αδένας που έχει κάποια σχέση με την πρώτη.
Ο αδένας αυτός παράγει μια ορμόνη που ονομάζεται μελατονίνη. Η μελατονίνη αυξάνεται στο σκοτάδι και μειώνεται με το φως. Και είναι σίγουρο ότι έχει σχέση με τις διακυμάνσεις της συμπεριφοράς των ζώων σε ημερήσια ή σε εποχιακή βάση.

ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

Επιστήμονες της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Χάρβαρντ κατόρθωσαν να απομονώσουν και να καλλιεργήσουν μια πρωτεΐνη που διεγείρει την ανάπτυξη των αιμοφόρων αγγείων του σώματος.
Η πρωτεΐνη αυτή, που ονομάστηκε αγγειογενίνη, έχει μεγάλη σημασία στην έρευνα του καρκίνου.



Μικροφωτογραφία λεπτότατων αιμοφόρων αγγείων του ανθρώπινου σώματος. Η αγγειογενίνη εμποδίζει την παροχή αίματος στους καρκινικούς όγκους, και τελικά τους «σκοτώνει».

Και αυτό επειδή οι μορφές αυτής της αρρώστιας χρειάζονται νέα αγγεία για να αναπτυχθούν. Μαθαίνοντας λοιπόν πως επιδρά η αγγειογενίνη είναι ίσως δυνατό να αντιστραφεί η λειτουργία της και να εμποδιστεί ο σχηματισμός νέων αγγείων, μειώνοντας έτσι την εξέλιξη νέων όγκων.
Η αγγειογενίνη μπορεί να χρησιμεύσει και για άλλες θεραπείες, όπως στην επιτάχυνση της επούλωσης των πληγών, στην αύξηση της παροχής αίματος σε όργανα, όπως η καρδιά, και στη θεραπεία κυκλοφορικών προβλημάτων που συνδέονται με διαβήτη και δερματοπάθειες.
Για να απομονωθεί και να παραχθεί στο εργαστήριο το μόριο της αγγειογενίνης χρειάστηκαν 10 χρόνια έρευνας και 23 εκατομμύρια δολάρια, παρόλο που πρόκειται για ένα πολύ μικρό και απλό μόριο. Αποτελείται από 123 αμινοξέα που είναι σε ποσοστό 35% όμοια με αυτά που συναντώνται σ' ένα ένζυμο του RNA, ένα γνωστό και σύνθετο οργανικό οξύ απαραίτητο μαζί με το DNA για τη διατήρηση της ζωής.
Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του κλωνισμού οι επιστήμονες μπορούν να παράγουν από γονίδια μεγάλες ποσότητες αυτής της πρωτεΐνης. Ένας από τους στόχους των ερευνών μετά τη σημαντική αυτή ανακάλυψη είναι η δημιουργία νέων αντισωμάτων που θα επιτίθενται στα καρκινικά.
Ένας δεύτερος στόχος είναι η παραγωγή αντιγονιδίων που θα κλείνουν την παροχή αίματος στους καρκινικούς όγκους, αναγκάζοντάς τους να εκφυλιστούν πολύ γρήγορα.

Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ;

Μοιάζοντας μ' ένα τεράστιο «Φ» σ' αυτήν την καλλιτεχνική απεικόνιση, η ανεμογεννήτρια που βλέπουμε πρόκειται να κατασκευαστεί στους επόμενους μήνες στο Αμαρίλο του Τέξας.
Θα έχει ύψος 20 μέτρα και θα είναι η μεγαλύτερη ανεμογεννήτρια που έχει τοποθετηθεί ποτέ στις Ηνωμένες Πολιτείες, χρησιμοποιώντας την τελευταία λέξη της τεχνολογίας στην εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του ανέμου.
Σχεδιασμένη να παράγει 500 κιλοβάτ ηλεκτρικού ρεύματος ανά ώρα όταν θα φυσά άνεμος 45 χλμ./ώρα, θα έχει διπλάσιο ύψος από τις ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Αμερική. Η μελέτη για την κατασκευή της έγινε για λογαριασμό του αμερικανικού υπουργείου Ενεργείας από τα Κρατικά Εργαστήρια της Sandia στο Αλμπουκέρκι (Νέο Μεξικό).





Το ισχυροτερο τηλεσκόπιο στον κόσμο βρισκεται στο Cerro Tololo της Χιλής και εχει διάμετρο 401 εκατοστά, ενώ ζυγίζει εκατοντάδες τοννους.

ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΑ

ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ ΤΟ 1608 ΑΡΧΙΣΕ ΜΙΑ ΝΕΑ ΕΠΟΧΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ, ΚΑΘΩΣ ΜΑΚΡΙΝΟΙ ΑΣΤΕΡΕΣ, ΓΑΛΑΞΙΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΟΥΡΑΝΙΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΓΙΝΑΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ. ΣΗΜΕΡΑ ΤΑ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΑ ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΜΟΝΟ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΑΠΟ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ Σ' ΟΛΟ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ. ΜΕ ΤΟ ΑΡΘΡΟ ΑΥΤΟ ΘΑ ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΟΥΜΕ ΝΑ ΣΑΣ ΞΕΝΑΓΗΣΟΥΜΕ ΣΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΩΝ ΚΑΙ Σ' ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΙΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ ΑΛΛΑ ΑΓΝΩΣΤΑ - ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ - ΧΟΜΠΥ.

Του Γιώργου Γεωργιάδη

Το ενδιαφέρον πολλών αναγνωστών της «Π» για τηλεσκόπια κατάλληλα για αστρονομικές παρατηρησεις, μας ώθησε να γράψουμε ένα άρθρο ειδικά αφιερωμένο σ' αυτά.

Αφού λοιπόν δοθούν μερικά βασικά στοιχεία δυνατοτήτων που υπάρχουν σε κάθε τηλεσκόπιο, θα γίνουν περιορισμένες ή εκτεταμένες περιγραφές 25 ειδών «σωλήνων» (tubes) και μετά μικρές περιγραφές 15 ειδών «στηριξεων» (mounts). Στο τέλος θα αναφερθούν μερικά αναγκαία συνοδά όργανα τηλεσκοπίου, θα δοθούν διευθύνσεις διαφωτιστικών περιοδικών, ενώ ακόμα θα σημειωθούν ποιά όργανα συνίστανται ως πιο κατάλληλα για αγορά.

Σε ένα πλήρες τηλεσκόπιο, ξεχωρίζουμε βασικά δύο μέρη: Το σωλήνα και τη στήριξή του. Για να μπορέσουμε όμως να ενεργοποιήσουμε ένα τετοιο όργανο, απαιτειται η γνώση ορισμένων στοιχείων: Να ξέρουμε την ισχύ και τις δυνατότητές του. Αυτά μπορούν να εκφραστούν και με αριθμούς. Σπουδαιότερα είναι:

■ **Η Διάμετρος (Δ):** Πρόκειται για τη διαμετρο του φακού (αντικειμενικού) ή του κατόπτρου (πρωτεύοντος). Είναι ίσως το σημαντικότερο στοιχείο, γιατί όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος, τόσο μεγαλύτερο ποσό φωτός μπορεί να συγκεντρώσει ο φακός μας, επομένως μπορούμε να δούμε αμυδρότερα αντικείμενα. Το ποσόν αυτό είναι περίπου ανάλογο του τετραγώνου της διαμέτρου. Είναι εύκολο να καταλάβουμε το κατά πόσο ένα τηλεσκόπιο είναι ισχυρότερο ενός άλλου μικρότερου, αρκεί να συγκρίνουμε τα τετραγωνα των διαμέτρων τους. Έτσι ένα των 35cm είναι 3 φορές ισχυρότερο ενός άλλου των 20 cm, καθότι θά 'χουμε 35×35:20×230 = 1.225:400 = 3,0625. Τα τηλεσκόπια αυτά βλέπουν αστέρες μεγέθους m = +14,8 και m = +13,6 αντίστοιχα. (Η σχέση διαμέτρου - αστρικού μεγέθους είναι προσεγγιστικά: m = 7.1+5 λογΔ (Δ



Ενα από τα πιο δημοφιλή ερασιτεχνικα τηλεσκοπια, το C8 της αμερικανικης Σέλεστρον. Έχει διάμετρο 8 ιντσών, είναι καταδιοπτρικό, τύπου Schmidt - Cassegrain και έχει εστιακό μήκος 2000 mm. Κοστίζει περίπου 1.800 δολάρια στις ΗΠΑ.

σε cm). Πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι αυτό ισχύει για φακό με διάμετρο μικρότερη των 100 cm, ή για κάτοπτρο με διαμετρο μεγαλύτερη από 400 cm). Από εκεί και πέρα είναι θέμα καλής τεχνικής και συντονισμένης συγκρότησης. Κλασικά φυσικά προβλήματα, στα μεν διοπτρικά τηλεσκόπια είναι η κατ' ανάγκην αύξηση του πάχους καθ' οσον αυξάνεται η διάμετρος του φακού, επομένως έχουμε πολύ μεγάλη απορρόφηση, ενώ στα κατοπτρικά (ιδίως μετά το 1 μέτρο) ότι για μικρά αποτελέσματα θα πρέπει να αυξήσουμε κατά πολύ τη διάμετρο δυσανάλογα. Το ανθρώπινο μάτι αντιστοιχεί περίπου με διοπτρικό τηλεσκόπιο διαμέτρου φακού από 1,5mm μέχρι 8mm, ανάλογα με το εύρος που θα έχει αφήσει η ίριδα πάνω στον κρυσταλλοειδή φακό. Αυτό σημαίνει ότι το ανθρώπινο μάτι βλέπει μέχρι m = +6,5, ενώ στη χειρότερη περίπτωση, δηλαδή σε παθήσεις μη διαστολής της ίριδας, βλέπει m= +2,9, αρκετά ικανοποιητικό δηλαδή.

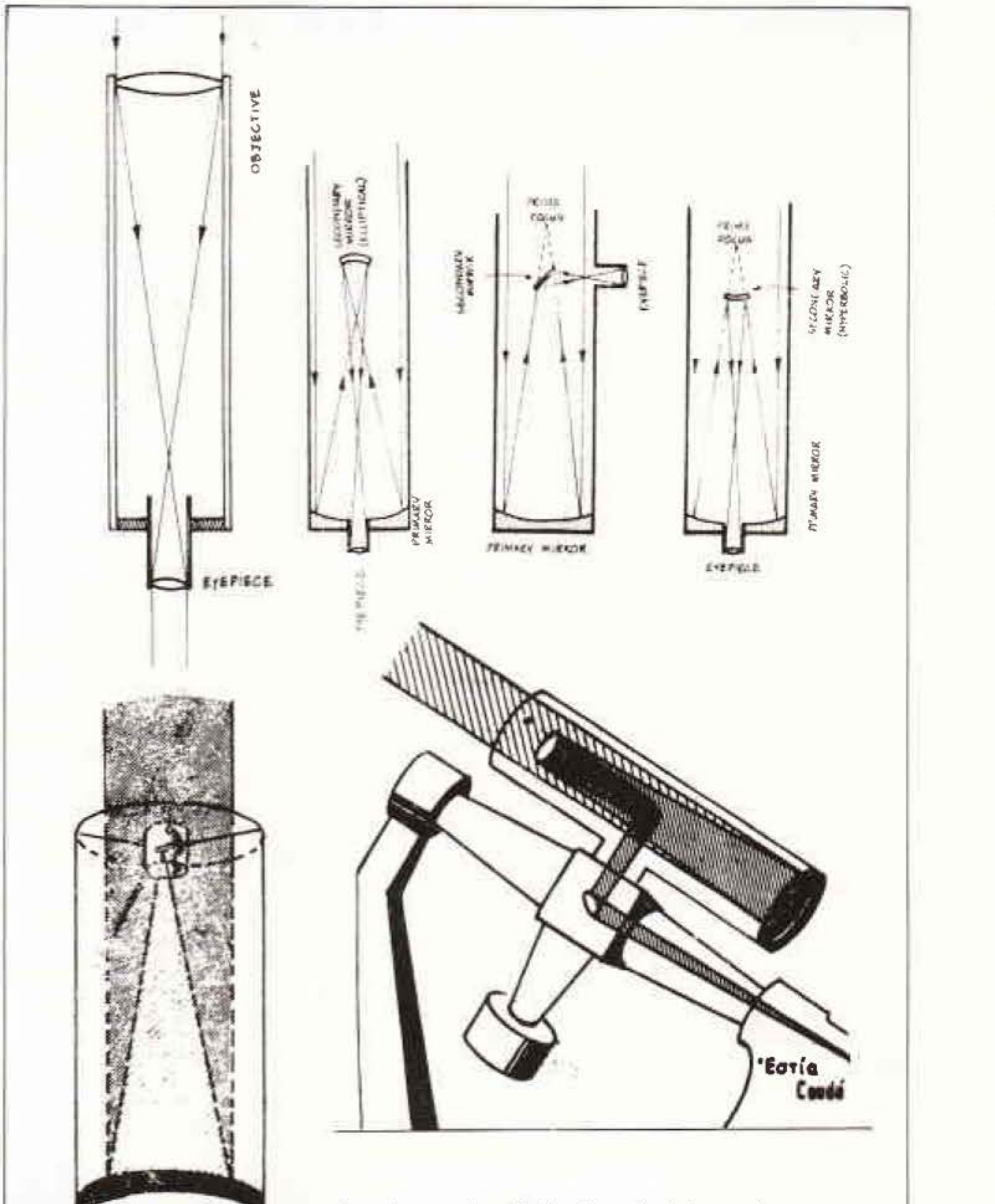
■ **Η Εστιακή Απόσταση (F.L.):** [Δηλ. focal length]. Είναι η απόσταση του αντικειμενικού ή πρωτεύοντος, μέχρι το προσοφθάλμιο σύστημα φακών (αλλιώς ocular ή eyepiese). Από αυτήν καταλαβαίνουμε την ικανότητα μεγεθύνσεων ενός τηλεσκοπίου. Πρέπει όμως να έχουμε υπ' όψη ότι αυτή μεταβάλλεται ανάλογα με τι προσοφθάλμιο έχουμε βάλει. Τα προσοφθάλμια είναι μικρά κυλινδρικά όργανα για τα οποία θα αναφερθούμε πιο κάτω. Θα πούμε όμως εδώ, ότι έχει το κάθε προσοφθάλμιο τη δική του εστιακή απόσταση (υπάρχουν από 3,5mm μεχρι 80mm). Η μεγέθυνση βρίσκεται απλά, διαιρώντας την F.L. του τηλεσκοπίου με την F.L. του προσοφθαλμίου. Έτσι το διοπτρικό τηλεσκόπιο της Πεντέλης με F.L. = 8.853 mm, με προσοφθάλμιο F.L. = 4mm, κάνει 2.213 μεγεθύνσεις, ενώ με προσοφθάλμιο F.L. = 70 mm, μόνον 126. Θα πρέπει όμως επίσης να γνωρίζουμε ότι αυξάνοντας σε ένα τηλεσκόπιο τη μεγέθυνση (με την αλλαγή προσοφθαλμίου), δεν βλέπουμε ούτε αμυδρότερα αντικείμενα, αλλά ούτε μικρότερα (γιατί μεγαλώνουν οι ασάφειες), ικανότητες που προέρχονται από τη διαμετρο. Έτσι μια φωτεινή εκταση (όχι σημειακή πηγή), π.χ. ο Δίας (με φαινόμενο εμβαδόν ~1.600 τετραγωνικά δευτερόλεπτα μοίρας), όσο μεγεθύνεται, τόσο αμυδρότερος φαίνεται ανά μονάδα φαινομένης επιφανείας. Επομένως τόσο μεγαλύτερη έκθεση χρειάζεται για να φωτογραφηθεί, με διάρκεια περίπου ανάλογη του τετραγώνου του λόγου των μεγεθύνσεων.

■ **Ο Εστιακός Λόγος (f/):** Είναι το πηλίκον της F.L. προς τη (Δ) του τηλεσκοπίου. Είναι στενά συνδεδεμένη μαζί του η φωτογραφική ταχύτητα. Το f/ μεταβάλλεται με κάθε αλλαγή προσοφθαλμίου, οπότε στην πραγματικότητα βρίσκεται συνήθως σε χρήση στους υπολογισμούς μας ο "effective f/". Αυτό επηρεάζει άμεσα τη διαδικασία της φωτογραφίας, γιατί για κάθε αύξησή του πρέπει να αυξηθεί - πολλαπλάσια μάλιστα - και η έκθεση. Ας προσέξουμε ότι το f/ των τηλεσκοπίων (εστιακος λόγος) δεν έχει άμεση σχέση με το f/ των φωτογραφικών φακών (διάφραγμα), εκ πρώτης απόψεως τουλάχιστον. Δεδομένου ότι το κατοπτρικό του Κρυονερίου εχει F.L. = 1.560 cm (στην εστία Cassegrain) και Δ = 120 cm, βρίσκουμε ότι εργάζεται στο f/13.

■ **Όριο Dawes (D.L.):** [Δηλ. Dawes Limit]. Διατυπώθηκε από το Βρετανό Dawes William Rutter (1799-1868) και δείχνει τη διαχωριστική ικανότητα ενός οργάνου σε δευτερόλεπτα μοίρας. Αυτή είναι:

$$\omega'' = \frac{11{,}5824}{\Delta}$$

όπου η (Δ) δίνεται σε cm. Αυτή όμως η (ω'') είναι θεωρητική, γιατί οι διαταραχές της ατμόσφαιρας δυστυχώς αυξάνουν την τιμή της. Θεωρητικά, το πραγματικό μέγεθος (μ) ενός αντικειμένου που μπορεί να φανεί όχι μόνο



Η πορεία του φωτός σε έξι είδη τηλεσκοπίων. Από αριστερά προς τα δεξιά: Διοπτρικό, Gregorian, Newtonian, Gassegrain, Coudé και Prime Focus.

σαν στίγμα, αλλά σαν όγκος, σε κάποιαν απόσταση (α) είναι:

$$\mu = \frac{\alpha = \omega''}{206.264{,}3}$$

Το (μ) εκφράζεται στην ίδια μονάδα με το (α), ενώ ο παρονομαστής προήλθε από τη μετατροπή ακτινίου σε δευτερόλεπτα μοίρας. Έτσι το κατοπτρικό «Στεφανίου» Κορινθίας, με διάμετρο Δ = 71 cm, βλέπει αντικείμενα στον Ήλιο μεγέθους:

$$\mu = \frac{149.597.900 \cdot 0{,}1628571}{206.264{,}3} = 1{,}1811576 \text{ km}$$

δηλ. 1.181 μέτρων (θεωρητικά πάντα).
Ή ένα μικρό των 9 cm, βλέπει (πάλι θεωρητικά) αντικείμενα στη Σελήνη μεγέθους

$$\mu = \frac{384.397 \cdot 1{,}2869333}{206.264{,}3} = 2{,}3983 \text{ km},$$

δηλαδή τουλάχιστον 2.398 μέτρων.
Κάτω του (D.L.) είναι αδύνατον να διαχωρίσουν π.χ. δύο κοντινοί μεταξύ τους αστέρες σαν ξεχωριστά αντικείμενα. Η διακριτική ικανότητα αυξάνεται ανάλογα με τη διάμετρο



Κωνικές τομές που βοηθούν να κατανοήσουμε τα είδη των κοιλοτήτων των κατόπτρων των τηλεσκοπίων.

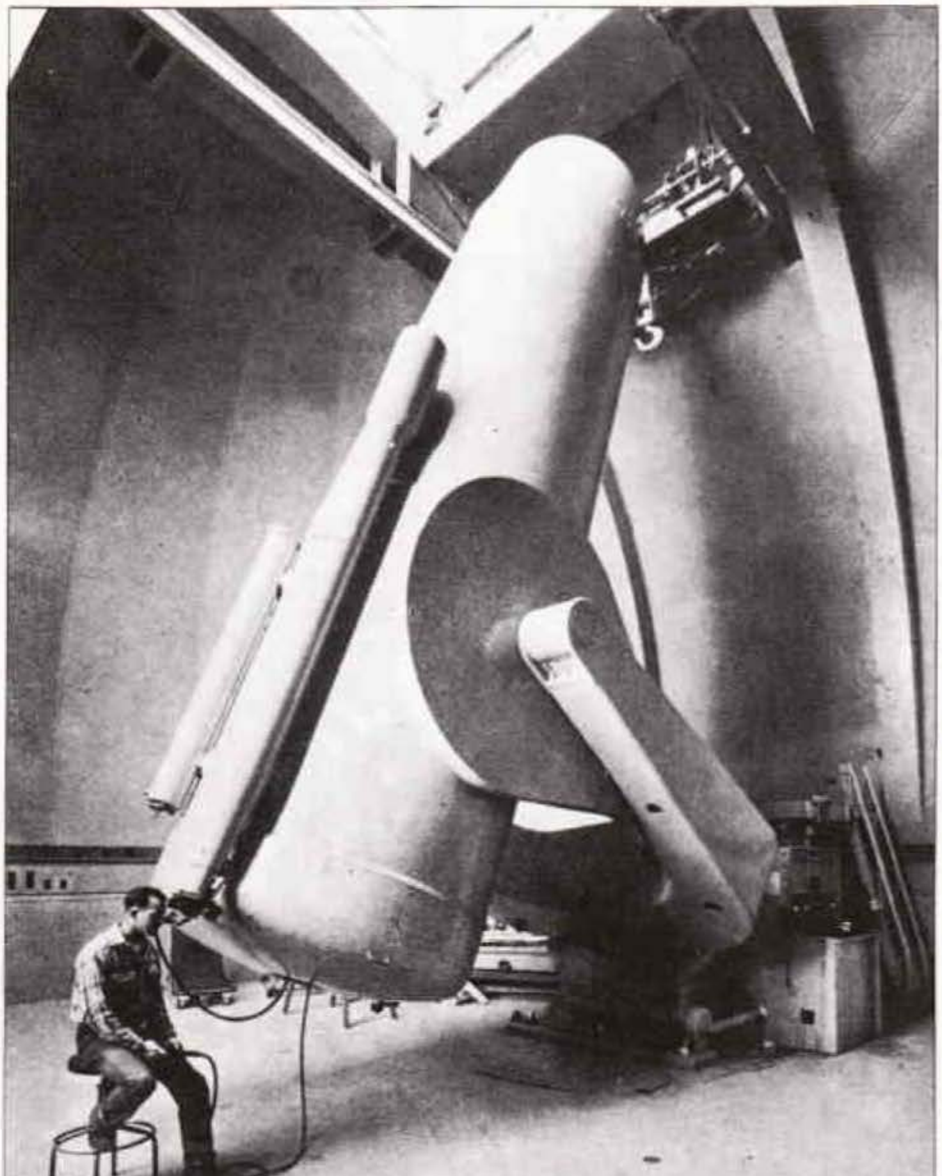
του τηλεσκοπίου, κι αυτό είναι το πλεονέκτημα των μεγάλων τηλεσκοπίων σαν αναπλήρωση της μη ικανοποιητικής συγκέντρωσης φωτός. Θεωρητικά η (ω") του γυμνού ματιού έπρεπε να ήταν 15" μοίρας. Λόγω όμως αραιάς σχετικά τοποθετησης των κωνίων στο οπτικό νεύρο, η (ω") είναι πάντα >60". Η πρακτική (ω") είναι περίπου 7πλάσια της θεωρητικής.

Ο ΣΩΛΗΝΑΣ ΤΟΥ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ

Υπάρχουν δύο είδη τηλεσκοπίων: **Διοπτρικά** και **κατοπτρικά**. Θα μπορούσε όμως να προστεθεί και άλλο ένα είδος, τα **καταδιοπτρικά**, που στην ουσία είναι παραλλαγή των κατοπτρικών.
Πρώτος ο Αραβας Ιμπν Αλ-Χαϊθάμ (γνωστός και ως Αλχαζέν, γεν. το 965 μ.Χ.), ασχολήθηκε σοβαρά με την οπτική. Εξέδωσε το «Βιβλίον Οπτικής», που ηταν τόσο ακριβές, ώστε ο Βιτελο κ.ά. Ευρωπαίοι τρεις αιώνες μετά, πάνω σ' αυτόν στηρίχθηκαν. Ο Χαϊθάμ μελέτησε μαθηματικά την ανάκλαση του φωτός πάνω σε σφαιρικά ή παραβολικά κάτοπτρα. Επινόησε την "Camera obscura", δηλαδή το σκοτεινό θάλαμο.

■ **Διοπτρικά Τηλεσκόπια:** Πρόκειται για μακρόστενο σωλήνα που στη μία ακρη του (εκείνη που είναι στραμμένη στον ουρανό), έχει φακό. Είναι αμφίκυρτος, και γι' αυτό με καταλληλη επεξεργασία συγκεντρώνει όλα τα φωτόνια που προσπίπτουν σε όλο το εμβαδόν του, σε ένα μικρό σημείο, στο σημείο εστίασης. Ετσι, γίνεται πια δυνατό στη μικρή οπή του ματιού μας να εισέλθει το φως ενισχυμένο. Ενα τηλεσκόπιο δεν είναι τίποτε άλλο, από έναν ενισχυτή φωτός κάποιας φωτεινής πηγής.
Πρώτη εφαρμογή του φακού, έγινε στη Βρετανία από τον Roger Bacon (1214-1292). Στηριζόμενος σ' αυτόν ο Léonard Digges (†1571) διατύπωσε θεωρία βάσει της οποίας αργότερα κατασκευάσθηκε το τηλεσκόπιο. Ο Τζιανμπατίστα ντέλλα Πόρτα δημοσίευσε το 1589 τη "Magia Naturalis", περί αμφικοίλων και αμφικυρτων φακων και συνθέσεις μεταξύ τους. Το 1590 ο Ζαχαρίας Γιάνσεν πρώτος έφτιαξε μικροσκόπιο, συνδυάζοντας ένα διπλό αμφίκοιλο και ένα διπλό αμφικυρτο φακό.
1. **Απλό:** Το πρώτο τηλεσκόπιο κατασκευάστηκε από τον Δανό Hans Lippershey στις 2 Οκτωβρίου 1608. Στις 17 Οκτωβρίου του ίδιου χρόνου ο Ολλανδός Ιάκωβος Μέτιους, δήλωσε ότι κατασκεύασε - ανεξάρτητα - ενα παρόμοιο όργανο. Πρώτη χρήση στην αστρονομία έγινε από τον Ιταλό Galileo Calilei (1564-1642) το 1609. Εκείνο είχε έναν αμφίκυρτο αντικειμενικό φακό με Δ = 3cm, και προσοφθάλμιο με F.L. = 40mm. Η F.L. του τηλεσκοπίου ήταν 120cm, επομενως έκανε με εκείνο το προσοφθάλμιο, 30 μεγεθύνσεις. Είχε οπτικό πεδίο διαμέτρου 7' 15" μόλις. Το 1613-17, ο Ιησουίτης Σάινερ εφτιαξε βελτιωμένο τηλεσκόπιο, ιδίου σχεδόν τύπου. Τα πρώτα διοπτρικά παρουσίαζαν τη «σφαιρική αποπλάνηση», που διορθώθηκε το 1637 από τον Γαλλο René Descartès (1596-1650).
2. **Αχρωματικό:** Τα διοπτρικά είχαν και το μειονέκτημα της «χρωματικής αποπλάνησης». Αυτό συμβαίνει γιατί η εκτροπή των ακτίνων είναι εντονότερη στις μεγάλες συχνότητες. Διορθώθηκε το 1733 από τον Βρετανό Chester Moor Hall (1703-1771) κάνοντας σύστημα αντικειμενικού από δύο φακούς, ενός αμφίκυρτου από στεφανύαλο κι ενός κοιλόκυρτου από πυριτύαλο. Οι δύο τους επιφάνειες εφάπτονται τέλεια. Ετσι δημιουργήθηκαν τα διορθωμένα αχρωματικά διοπτρικά. Εχουμε τα συστήματα αντικειμένων διπλών φακών Gaussian, Bent, Fraunhofer. Ο Peter Dolland (1730-1820) το 1765 πρόσθεσε άλλον έναν από στεφανύαλο και απόρροιά του ειναι το τριπλό σύστημα αντικειμενικου Steinheil. Αργότερα έγινε και το τετραπλό Tolles.
3. **Folded**: Εξωτερικό χαρακτηριστικό των διοπτρικών, ο αρκετά μακρόστενος σωλήνας τους, κι αυτό επειδή ο τυπικός εστιακός λόγος είναι f/12 μέχρι 20. Γι' αυτό έχει επινοηθεί κι ο τυπος "folded", που αποτελείται απο δύο σωλήνες ενωμενους πλευρικά και το πεδίο καταλήγει στο προσοφθάλμιο κατόπιν δύο διαδοχικών ανακλάσεων σε δύο επίπεδα κάτοπτρα. Ετσι μειώνεται το μήκος στο 60% περίπου και μπορεί να στεγασθεί και σε μικρότερο θόλο.
Ο μεγαλύτερος φακός που εχει κατασκευασθεί βρίσκεται στο Παρίσι κι έχει Δ = 125cm, αλλά δεν αξιοποιήθηκε από αστρονομικής πλευράς. Μεγαλύτερο διοπτρικό είναι το Yerkes στην Αμερική με Δ = 101,6cm, μήκος 18,5m και f/20. Μεγαλύτερο διοπτρικό στην Ευρώπη το Meudon στη Γαλλία με Δ = 83cm και F.L. = 16,2m.

■ **Κατοπτρικά:** Αυτό το είδος αντί για φακό χρησιμοποιεί κάτοπτρο, που λόγω της κοιλότητάς του συγκεντρώνει το φως των ειδώλων σε κάποιο ορισμένο σημείο. Δηλαδή, ό,τι τελικά κάνουν και τα διοπτρικά. Η εικόνα τους είναι ανεστραμμένη.
Για να κατανοήσουμε τα είδη των κοιλοτήτων των κατόπτρων τους, πρέπει να κανουμε μία σύντομη αναφορά στις κωνικές τομές. Με αυτές δημιουργούνται τεσσαρων ειδών καμπύλες: Κύκλος, έλλειψη, παραβολή, υπερβολή. Κύκλος γινεται όταν σε κανονικό κώνο φέρουμε επίπεδο κάθετο στο υψος. Ο κύκλος έχει εκκεντρότητα e = 0. Παραβολή γίνεται όταν φέρουμε επίπεδο παράλληλο στην απέναντι γενέτειρα του κώνου. Εχει e = 1. Και οι δύο περιπτώσεις είναι μοναδικές, ενώ επιπλέον η παραβολή αποτελεί αφετηρία διαχωρισμού μεταξύ έλλειψης και υπερβολής. Αν δηλαδή το επίπεδο που θα φέρουμε θα συναντήσει κάπου την απέναντι γενέτειρα, δημιουργείται έλλειψη με e μεγαλύτερο του μηδενός και μικρότερο της μονάδος. Αν η e > 1, τότε η καμπύλη μας είναι υπερβολή.
Είναι προφανές, ότι μόνον ο κύκλος και οι ελλείψεις είναι κλειστές καμπύλες, ενώ η παραβολή και οι υπερβολές είναι ανοικτές. Αν εξαιρέσουμε τον κύκλο που είναι ιδιάζουσα περίπτωση, μόνον οι ελλείψεις αποτελούνται από δύο άξονες (μεγάλο και μικρό) ενώ η παραβολή και οι υπερβολές, μπορούμε να πούμε οτι έχουν μόνον έναν, το μεγάλο. Το είδος της καμπυλωτής επιφάνειας που έχει προέλθει από οποιανδήποτε από τις τρεις πιο πάνω καμπύλες που περιστράφηκαν γύρω από το μεγάλο τους άξονα, ονομάζεται «επι-



Φωτογραφιο ενος απο τα τηλεσκοπια στο ορος Παλομαρ. Εδω προκειται για τηλεσκοπιο τυπου Schmidt, κατασκευασμενο αποκλειστικα για φωτογραφηση. Οι μικροι εξωτερικοί κύλινδροι χρησιμευουν στη σκόπευση. Η κάμερα και το φιλμ βρίσκονται περιπου στο κέντρο του τηλεσκοπίου.

φάνεια prolate». Η έλλειψη ομως έχει και μικρό άξονα που ακουμπά στις δύο «πλευρές» της, που φυσικά είναι πιο ευθυτενείς εκείνων των άλλων δύο που ακουμπά ο μεγάλος της άξονας. Έτσι, επιφάνεια που προήλθε από περιστροφή έλλειψης γύρω από το μικρό της άξονα, λέγεται «επιφάνεια oblate». Αντίθετα με τα διοπτρικά που έχουν το φακό στο μπροστινό χείλος του σωλήνα, τα κατοπτρικά έχουν το κάτοπτρο πάντα στο πίσω μέρος. Το προσοφθάλμιο όμως μπορεί να βρίσκεται σε διάφορα μέρη, ανάλογα το είδος της κατασκευής του, και ανάλογα με αυτό το κριτήριο, ξεχωρίζουμε 7 παραλλαγές κατοπτρικών.

Gregorian: Προήλθαν από τα πρώτα σχέδια κατασκευής του τότε νέου είδους τηλεσκοπίων, που έγιναν το 1663 από το Βρετανό Gregory James (1638-1675). Το πρωτεύον κάτοπτρό του είναι παραβολοειδές, δηλαδή προήλθε η επιφάνειά του από περιστροφή παραβολής περί άξονα. Το πεδίο ανακλάται εμπρός, όπου εκεί βρίσκεται το δευτερεύον κάτοπτρο, μικρό και ελλειψοειδές, που στέλνει το οπτικό πεδίο πάλι πίσω, και δια μέσω του σωλήνα baffle (πρόκειται για απλό διαμπερή σωλήνα που ακουμπά στην οπή του διάτρητου πρωτεύοντος κατόπτρου, και εκτείνεται μέχρι το μισό περίπου της απόστασης πρωτεύοντος - δευτερεύοντος. Σκοπός του να απαλλάσσει από πλάγιες ανταύγειες) και του διάτρητου πρωτεύοντος, καταλήγει στο προσοφθάλμιο. Έτσι βλέπουν όπως τα διοπτρικά. Το δευτερεύον έχει δύο μοναδικά χαρακτηριστικά: Είναι μέσα σε όλα τα τηλεσκόπια η μοναδική επιφάνεια oblate, και είναι το μοναδικό κάτοπτρο σε όλα τα είδη που ανακλά με τη θετική καμπυλότητα. Τα Gregorian παραδόξως (στα αντιστρεπτά προσοφθάλμια) έχουν ορθή εικονα κι αυτό συμβαίνει γιατί το εκ του πρωτεύοντος οπτικό πεδίο έχει εστιάσει ήδη πριν φτάσει στην επιφάνεια του δευτερεύοντος. Έχουν f/12 μέχρι 20.

Newtonian: Ο Βρετανός Isaak Newton (1642-1717) κατασκεύασε πρώτος κατοπτρικό, το 1669. Είναι τα πλέον στενόμακρα με f/4 μέχρι 8 συνήθως. Εκείνο με F.L. = 20cm και Δ = 5cm, είχε f/4. Το πρωτεύον είναι παραβολοειδές, φυσικά prolate, που λίγο πριν το μετά την ανάκλαση στο σημείο εστίασης, υπάρχει το δευτερεύον κατοπτρο, επίπεδο σε λοξή θέση, τετοια ώστε να αλλάσσει τη διεύθυνση του πεδίου κατά γωνία 90°, για να καταλήξει στο προσοφθάλμιο μέσω μιας τρύπας που βρίσκεται σε ένα σημείο στο μπροστινό τείχωμα του σωλήνα.

Cassegrain: Ο Γάλλος N. Cassegrain δημιούργησε το 1671 μια ευρέως χρησιμοποιούμενη σήμερα εστία, που διαφέρει ωστόσο λίγο ►



Τομή ενός μεγάλου τηλεσκοπίου Newtonian, όπου φαίνεται, η διαδρομή του φωτός. Η παρατηρηση μπορεί να γίνει είτε έξω από το τηλεσκόπιο (μικρό οπτικό πεδίο, μεγάλη μεγεθυνση), είτε μέσα στον κύλινδρό του (μεγάλο οπτικό πεδίο, μικρή μεγέθυνση).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΤΕ

Για τους αναγνώστες που θα ήθελαν να παρατηρήσουν τον πλανήτη Αφροδίτη τους υπόλοιπους μήνες μέχρι το τέλος του 1986, δημοσιεύουμε τον ακόλουθο πίνακα φυσικών και τροχιακών στοιχείων.

Να σημειωθεί ότι η Αφροδίτη τους μήνες αυτούς θα είναι αρκετά συναρπαστική σαν θέαμα αλλά ταυτόχρονα θα μπορεί να παρατηρηθεί πολύ εύκολα.

Ο πίνακας έχει έντεκα στηλες, τις οποίες και επεξηγούμε (από αριστερά προς τα δεξιά).

α. Σημειώνονται οι πιο ενδιαφέρουσες ημερομηνίες παρατήρησης (ημέρα και μήνας).

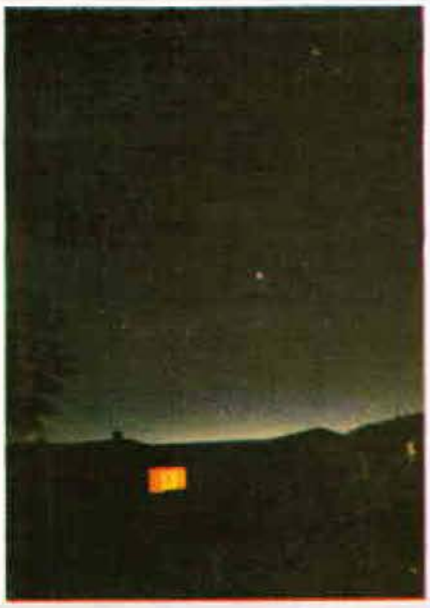
β. Ιουλιανή Μέρα. Θεωρήσαμε καλό να την παραθέσουμε, γιατί πάρα πολλές φορές αναφέρεται στα αστρονομικά βιβλία. Επινοήθηκε το 1582 μ.Χ. από το Γάλλο λόγιο Joseph Justus Scaliger (1540-1609). Πρόκειται για απλή αρίθμηση ηλιακών ημερών, με έναρξη τη μεσημβρία της 1ης Ιανουαρίου 4713 π.Χ., που τότε ο Scaliger είχε θεωρήσει την έναρξη της ανθρώπινης ιστορίας. Λέμε μεσημβρία, διότι αλλάσσει κάθε 12 μεσημέρι ώρα Βρετανίας. Στις 9/10/1995 θά 'ναι η Νο 2.450.000, ενώ στις 31/12/1999 η Νο 2.451.543. Παρά την ονομασία αυτού του συστήματος μετρήσεως, δεν έχει απολύτως καμιά σχέση με το παλαιό Ιουλιανό ημερολόγιο. Ο J.J. Scaliger το ονόμασε έτσι προς τιμή του πατέρα του, Julius Caesar (!!) Scaliger.

γ. Μια περίεργη ημερομηνία. Η στήλη μας δίνει την ημερομηνία που έχει το ημερολόγιο ενός κάτοικου (!) του βορειου ημισφαίριου της Αφροδίτης. Βέβαια, το πλήρες ημερονύκτιο στην Αφροδίτη διαρκεί 234 ολόκληρες γήινες μέρες. Παραθέσαμε ωστόσο τη στηλη, για... ρομαντικούς λόγους. Βέβαια θα βρεθούμε εκτός θέματος, αλλά θα αναφέρουμε κάτι συγκλονιστικό, αλλά

ΦΥΣΙΚΑ & ΤΡΟ

ΗΜΕΡΟΜ.	ΙΟΥΛ. ΜΕΡΑ	ΗΜ. ΑΦΡ.	ΓΕΩΚ. ΑΠΟΣΤ
20/ 7ου	2.446.632 μ	16/3ου	146.153.150 χ/
5/ 8ου	2.446.648	11/4	127.410.240
24/ 8ου	2.446.667	12/5	104.798.510
27/ 8ου	2.446.670	17/5	101.240.000
8/ 9ου	2.446.682	6/6	87.160.852
10/ 9ου	2.446.684	9/6	84.848.802
25/ 9ου	2.446.699	2/7	68.119.179
1/10ου	2.446.705	14/7	61.898.868
7/10ου	2.446.711	24/7	56.096.549
12/10ου	2.446.716	1/8	51.689.470
15/10ου	2.446.719	6/8	49.284.998
18/10ου	2.446.722	11/8	47.097.682
21/10ου	2.446.725	16/8	45.160.584
24/10ου	2.446.728	21/8	43.507.661
28/10ου	2.446.732	28/8	41.802.784
1/11ου	2.446.736	3/9	40.936.208
5/11ου	2.446.740	9/9	40.371.760
6/11ου	2.446.741	10/9	40.337.577
10/11ου	2.446.745	17/9	40.650.805
13/11ου	2.446.748	22/9	41.338.552
18/11ου	2.446.753	30/9	43.293.108
21/11ου	2.446.756	5/10	44.902.527
24/11ου	2.446.759	9/10	46.796.785
26/11ου	2.446.761	13/10	48.200.308
29/11ου	2.446.764	17/10	50.490.413
4/12ου	2.446.769	26/10	54.723.330
10/12ου	2.446.775	4/11	60.343.663
11/12ου	2.446.776	6/11	61.326.791
16/12ου	2.446.781	14/11	66.401.600
30/12ου	2.446.795	7/12	81.562.330
α	β	γ	δ

ΤΗΝ ΑΦΡΟΔΙΤΗ



Ενδιαφέρουσα φωτογραφία της Αφροδίτης . Τραβήχτηκε από τον Τ. Sizemore κατά το λυκαυγές της 20.11.1980 στις Η.Π.Α. Χρησιμοποιήθηκε φακός 28 mm, έκθεση 15", και φιλμ 400 ASA.

και τελείως άγνωστο. Ίσως μερικοί γνωρίζουμε ότι το πλήρες ημερονύκτιο στον Ερμή διαρκεί 176 γήινες μέρες. Δηλαδή δύο έτη Ερμή. Το συγκλονιστικό είναι, ότι ο Ήλιος εκεί δεν πορεύεται κανονικά από τον εκεί ανατολικό ορίζοντα προς το δυτικό, αλλά κατά καιρούς αλλάζει (προσωρινά) διεύθυνση και αυτό συμβαίνει όποτε ο Ερμής τυχαίνει να βρίσκεται στο περιήλιό του. Αυτή η φαινομενική και παράδοξη ανάδρομη κίνηση του Ήλιου διαρκεί 8 μέρες κάθε φορά, και η προς ανατολάς παλινδρόμηση έχει εύρος 1,09°. Αυτό θα ξανασυμβεί 18-26/8/1986 & 14-22/11/1986. Αντίθετα, όποτε ο Ερμής βρίσκεται στο αφήλιό του, ο Ήλιος πορεύεται προς τον εκεί δυτικό ορίζοντα με φαινόμενη ταχύτητα 3,35° ανά 24ωρο. Σε κανέναν άλλο πλανήτη δεν συμβαίνει αυτή η φαινόμενη ανάδρομη κίνηση του Ηλίου.

Στη Γη ο Ήλιος κινείται προς τα δυτικά, με φαινόμενη ταχύτητα ~15° /ώρα.

δ. Απόσταση της Αφροδίτης σε χιλιόμετρα. Η στήλη είναι περίεργα ακριβής. Για πριν τις 5/11/1986, η απόσταση αναφέρεται για τις 02.00΄ χ.ω.Ε. (χειμερινή ώρα Ελλάδος) που πρόκειται να έρθει μετά ελάχιστες ώρες, ενώ για μετά τις 5/11/1986, πάλι για τις 02.00΄ χ.ω.Ε. που είχαμε πριν ελάχιστες ώρες.

ε. Αποχή Αφροδίτης από Ήλιο. Δηλαδή γωνιώδης απόσταση της Αφροδίτης από τον Ήλιο.

Στις 5/11/1986 και περίπου 12.00΄ χ.ω.Ε., η Αφροδίτη θα περάσει 5°05΄ νότια του κέντρου του ηλιακού δίσκου. Η αμέσως επόμενη μεταξύ τους κατωτέρα σύνοδος θα γίνει στις 13/6/1988, που στις ~02.00΄ χ.ω.Ε., η Αφροδίτη θα περάσει μόλις 0° 50΄ νότια του ηλιακού κέντρου.

ζ. Illumination = φωτεινότητα. Δηλαδή το πόσα τοις % της επιφάνειας της Αφροδίτης φαίνονται ότι φωτίζονται. Τα υπόλοιπα τοις % θα φαίνονται (από τη Γη) σκοτεινά.

η. Φαινόμενη διάμετρος της Αφροδίτης, σε δευτερόλεπτα μοίρας, όπως φαίνεται από τη Γη (πάντα).

θ. Έλλειμμα φωτεινότητας. Δηλαδή ποιό είναι το μέγιστο φαινόμενο εύρος του σκοτεινού ημισφαιρίου της Αφροδίτης (σε δευτερόλεπτα μοίρας) είτε αυτό έχει μορφή gibbous (ελλιπούς δίσκου) είτε crescent (μορφής δρεπανιού).

ι. Φωτογραφική Σταθερά. Θεωρήσαμε καλό να παραθέσουμε και αυτήν τη στήλη, ώστε οι αρκετοί Έλληνες κάτοχοι τηλεσκοπίων να μπορέσουν να τη φωτογραφήσουν. Ο τύπος που χρησιμοποιείται για φωτογράφιση πλανητών και δίνει τη σωστή ταχύτητα έκθεσης είναι:

$$\sec = \frac{\left[\left(\frac{\alpha}{\pi} - 1 \right) \cdot f \right]^2 \cdot M}{ASA \cdot \Sigma}$$

όπου (α) η απόσταση του προσοφθάλμιου συστήματος μέχρι το φιλμ, (π) η «εστιακή απόσταση» του προσοφθαλμίου, (f) ο εστιακός λόγος του τηλεσκοπίου, (ASA) η ευαισθησία του φιλμ, (Σ) η φωτογραφική Σταθερά, και το (Μ) είναι μια μεταβλητή που εξαρτάται από το βαθμό απορρόφησης του φίλτρου, αν βέβαια θα έχουμε βάλει. Η μικρότερη τιμή του είναι Μ = 1 και χρησιμοποιείται όταν δεν βάζουμε φίλτρο (φωτογραφία στο λευκό). Αν όμως δεν υπήρχε ατμόσφαιρα, θά ΄φτανε Μ = 0,1.

Έστω τώρα ότι ένα (οποιοδήποτε) τηλεσκόπιο πρόκειται να φωτογραφίσει την Αφροδίτη στις 10/9/1986, στο λευκό. Έχει τεθεί προσοφθάλμιο των 12mm, η (α) είναι 18cm, το τηλεσκόπιο έχει f/12 και χρησιμοποιεί φιλμ των 125 ASA. Τότε:

$$\sec = \frac{\left[\left(\frac{180}{12} - 1 \right) \cdot 12 \right]^2 \cdot 1}{125 \cdot 1.202} = \frac{28.224}{150.250} = 0{,}188 \sim 1/5$$

Φυσικά τη φωτογραφική μηχανή μας θα τη ρυθμίσουμε στην πλησιέστερη ένδειξη 1/4. Ο Δίας τυχαίνει να έχει σχεδόν αιωνίως, την ίδια φωτογραφική Σταθερά, που είναι Σ = 40. Έτσι με τις ίδιες τεχνικές συνθήκες, ο ερασιτέχνης αστρονόμος θα πρέπει να κάνει έκθεση διάρκειας 28.224:5000 = 5,6 δευτερόλεπτα ώρας, ενώ αν στο μεταξύ είχε τοποθετήσει και το μπλε φίλτρο #80Α που έχει παράγοντα απορρόφησης 4, η έκθεση θά ΄πρεπε να ήταν 5,64 × 4 = 22,6 δευτερόλεπτα.

Η διδόμενη στη στήλη Σ, είναι ιδανική μόνο για το φωτιζόμενο τμήμα της Αφροδίτης.

κ. Κατάλληλες ώρες παρατήρησης και προς ποιόν τόπο πρέπει να κοιτάζουμε για να βρούμε την Αφροδίτη.

λ. Μερικά εφετινά «προσωπικά» της Αφροδίτης.

Καταβιβάζων σύνδεσμος: Η Αφροδίτη κατέρχεται την εκλειπτική.

Μέγιστη πρωινή αποχή θα γίνει στις 15/1/1987. Θά ΄χει τιμή 46°.58΄, που θά ΄ναι η καλύτερη (= μεγαλύτερη) των πρόσφατων δεκαετιών.

Μέγιστη Νότια Ηλιοκεντρική Απόσταση: Η Αφροδίτη θα βρεθεί κατά το δυνατόν νοτιότερα της εκλειπτικής. Κατά σύμπτωση την ίδια μέρα (1/10/86) η Αφροδίτη θα παρουσιάζει τη μέγιστη «προ-κατωτεροσυνοδική» της λαμπρότητα, ίση με −4,6.

Στάση Α΄: Η Αφροδίτη φρενάροντας (φαινομενικά) την κίνησή της προς τα ανατολικά, θα αρχίσει σιγά-σιγά και επιταχύνοντας, μία ξέφρενη πορεία προς τα δυτικά.

Κατωτέρα σύνοδος: Έρχεται η Αφροδίτη κάθε 584 μέρες.

Ελάχιστη Γεωκεντρική Απόσταση: Πρόκειται εφέτος, για τη μικρότερη του χρονικού διαστήματος 20/1/1982 - 18/1/1990, που τότε θα μας πλησιάσει στα 39.993.502 χλμ. Ελάχιστη της επόμενης 15ετίας, στις 15/1/1998, ίση με 39.924.687 χλμ. Μέγιστη τιμή της «ελάχιστης απόστασης», στις 12/6/1988, ίση με 43.260.720 χλμ.

Στάση Β΄: Η Αφροδίτη σταμάτησε το ξέφρενο αναποδισμό της προς δυσμάς και αρχίζει την κανονική προς τα ανατολικά πορεία της.

Μέγιστη λαμπρότητα: Θα είναι πάλι −4,6.

...ΧΙΑΚΑ ΕΦΕΤΙΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ

...ΑΣΗ	ΑΠ.	ILLUM	Φ. ΔΙΑΜ.	DEFECT	ΦΩΤ. Σ	Ω & Τ	Παρατηρήσεις
...μ.	42°	65 %	17,08"	6 °	1.585		
	44	60	19,59	8	1.445		Καταβιβάζων σύνδεσμος
	46	50	23,82	12	1.225		
	46	48	24,66	13	1.202		Μέγιστη απογευμ. αποχή
	45	43	28,65	17	1.202	Ημερώματα Ανατολικά	Αφήλιον (108.945.650)
	45	40	29,42	18	1.202		
	42	30	36,66	26	1.096		
	39	25	40,35	30	1.096		Μέγ. Νότια Ηλιοκ. Απόκ.
	35	20	44,51	36	1.170		
	31	15	48,29	41	1.202		
	29	12	50,64	44	1.318		Στάση Α΄
	25	10	52,98	48	1.514		
	22	7,5	55,24	51	1.738		
	19	5	57,37	54	2.291		
	14	2,5	59,71	58,2	3.631		
	8	1	61,29	60,73	...		
	5	0,1	61,84	61,82	...		Κατωτέρα Σύνοδος
	5	0,4	61,89	61,65	...		Ελάχιστη γεωκ. απόστ.
	9	1	61,41	60,79	...		
	13	2,5	60,3	59,9	3.631		
	19	5	57,66	55	2.089		
	23	7,5	55,56	51	1.738	Απόγευμα Δυτικά	
	26	10	53,32	48	1.445		Στάση Β΄
	29	12	51,79	45	1.318		Αναβιβάζων σύνδεσμος
	31	15	49,45	42	1.202		
	35	20	45,62	37	1.202		
	39	25	41,40	31	1.148		
	40	26	40,73	30	1.096		Μέγιστη Λαμπρότητα
	42	30	37,60	26	1.096		
	45	40	30,63	18	1.202		Περιήλιον (107.477.350)
	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ

από την Gregorian. Κι εδώ το προσοφθάλμιο βρίσκεται στο πίσω κεντρικό σημείο του σωλήνα. Αν κι εχουν f/8 μέχρι 18, είναι αρκετά κοντόχοντρα, διότι η F.L. τους δεν βρίσκεται έτσι εύκολα όπως στα Newtonian και με μια απλή μεζούρα, αλλά υπολογίζεται από τον f/ του πρωτεύοντος επί τον f/ του δευτερεύοντος. Έτσι, αν έχουμε κάτοπτρο 28cm με f/2,1 και το δευτερεύον εχει f/4,9, ολο το τηλεσκόπιο θα εργάζεται στο 2,1·4,9 = 10,29 και θα έχει F.L. = 10,29·28 = 288,12cm. Με τη μεζούρα όμως η διπλή διαδρομή δεν θα έχει μήκος περισσότερο από 120cm.

Τα **Cassegrain** υπάρχουν σε τέσσερις μορφές:

Κλασικό: Το δευτερεύον είναι υπερβολοειδές. Επειδή είναι το μοναδικό από τις τέσσερις μορφές που εχει παραβολοειδές πρωτεύον, είναι και το μοναδικό που μπορεί να χρησιμοποιήσει και εστία Newtonian, με αντικατάσταση βέβαια του δευτερεύοντος.

Dall - Kirkham: Έχει ελλειψοειδές πρωτεύον (με καμπυλότητα όμως κοντά στα όρια του σφαιροειδούς) και σφαιροειδές δευτερεύον. Έτσι μπορουν να κατασκευαστούν εύκολα. Όμως η εικονα κοντά στην περιφέρεια του πεδίου δεν είναι καλή, και το σφάλμα κόμης είναι 2-6 φορές χειρότερο των «κλασικών».

Ritchey - Chretien: Επινοήθηκε από τον Αμερικανό Ritchey George Willis (1864-1945) και το Γάλλο Henri Chretien (1879-1956). Και τα δύο κάτοπτρα είναι υπερβολοειδή. Είναι το καλυτερο, δεδομένου ότι πέρα του ότι έχουν αρκετά μεγαλύτερο οπτικό πεδίο, είναι τα μόνα κατοπτρικά απαλλαγμένα από το σφάλμα κόμης. Έχουν το μικρότερο f/ απ' όλα τα Cassegrain, γύρω στο 8 με 9.

Pressman - Camichel: Κατασκευάζονται ευκολα, καθ' ότι έχουν σφαιροειδές πρωτεύον κάτοπτρο. Είναι η χειρότερη των τεσσάρων μορφών, δεδομένου ότι παρουσιάζεται το οπτικό τους πεδίο με κάποια παραμόρφωση, ενώ συγχρόνως έχουν σφάλμα κόμης 2 φορές χειρότερο των Dall-Kirkham.

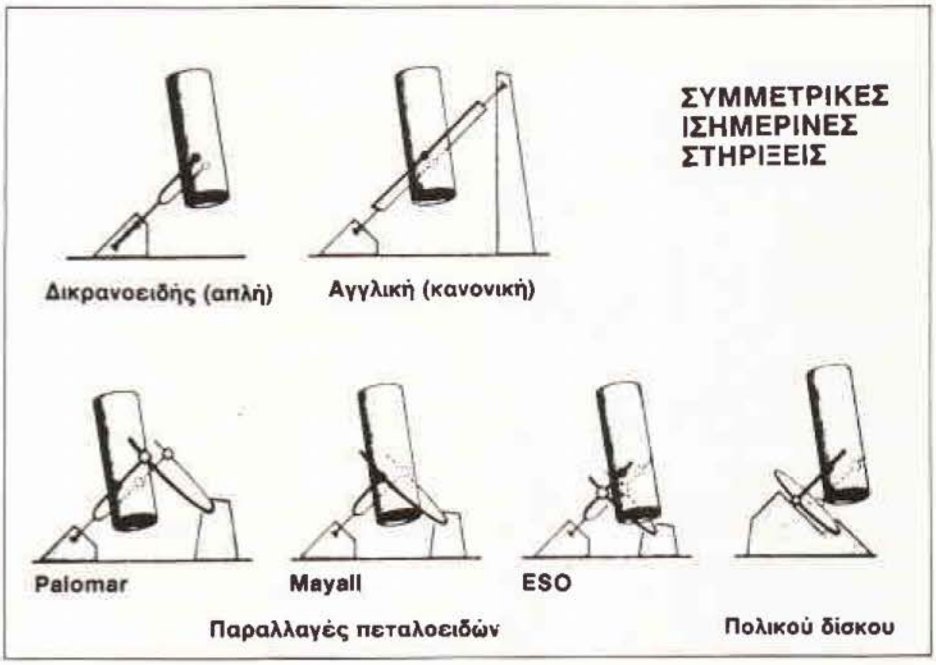
Τα Gregorian εξωτερικά διαφέρουν των Cassegrain, στο ότι έχουν (τα πρώτα) κατά 50% μεγαλύτερο μήκος.

Herschel: Ο Γερμανός μουσικός William Herschel (1738-1822) το 1789 είχε ετοιμάσει το μέχρι το 1840 μεγαλύτερο τηλεσκόπιο στον κόσμο, με το νέο είδος εστίας. Εκείνο είχε διάμετρο 122cm με f/10, επομένως είχε εστιακή απόσταση 12,2m. Το μοναδικό του κάτοπτρο είναι παραβολοειδές κι έχει μια μικρή κλίση στο κελί του σωλήνα τέτοια, ώστε να εστιάζει σε ένα ορισμένο σημείο του μπροστινού χείλους, που εκεί βρίσκεται το προσοφθάλμιο.

Nasmyth: Επινοήθηκε από τον Nasmyth James (1808-1890). Το προσοφθάλμιο σ' αυτά βρίσκεται στο τοίχωμα. Εξωτερικά διαφέρουν των Newtonian, στο ότι το προσοφθάλμιο δεν βρίσκεται πλευρικά μπροστά, αλλά πλευρικά πίσω, ελάχιστα πιο μπροστα από το πρωτευον. Αυτό επιτυγχάνεται με παρεμβολή και τρίτου κατόπτρου μεταξύ των άλλων δύο, και που είναι επίπεδο. Έχει εστιακό λόγο περί το f/7,5.

Coudé: Πρωτοεφαρμόστηκε στο αστεροσκοπείο Wilson το 1917. Υπάρχει κι εδώ τρίτο κάτοπτρο και ο σωλήνας λειτουργεί όπως τα Nasmyth. Το προσοφθάλμιο όμως δεν είναι προσαρμοσμένο πάνω στο όργανο, αλλά σε ειδικό μακρινό θάλαμο σταθερής θερμοκρασίας, που γίνονται βασικά φασματοσκοπικές μελέτες. Έχουν f/20 μέχρι 40, αν και υπάρχουν δύο περιπτώσεις με f/120. Υπάρχει παραλλαγή Coudé με δύο κάτοπτρα.

Prime Focus: Η «Κυρία Εστία» επινοήθηκε από τον Hale Ellery (1808-1938). Αντιστοιχεί με το σημείο εστίασης του πρωτεύοντος και βρίσκεται επι του νοητού κεντρικού άξονα του σωλήνα, συνήθως στο ύψος του μπροστινού χείλους. Για εκμετάλλευση της υπάρχει εκεί κύλινδρος που μέσα του βρίσκεται ο παρατηρητής με ελαφρά όργανα. Η διάμετρός του είναι μέχρι 1,5m και εμποδίζει - σχετικά με την τελική απόδοσή της - πολύ λίγο την



είσοδο του φωτός. Αυτό βοηθείται και από τον εστιακό λόγο, που κυμαίνεται σε f/2,5 μέχρι 5.

Αυτές είναι οι επτά παραλλαγές των κατοπτρικών ως προς την εστία. Ανακεφαλαιώνοντας λέμε ότι ένα μόνον κάτοπτρο έχουν τα Herschel και Prime focus, δύο τα Gregorian, Newtonian και Cassegrain, ενώ τρία τα Coudé και Nasmyth.

Τα μεγάλα τηλεσκόπια μπορουν να έχουν μέχρι και 3 εστίες.

Υπάρχουν και άλλα είδη κατοπτρικών, με διαφορές μεταξύ τους ουσιαστικές. Κυριότερα είναι:

Relay: Εξωτερικά η κατασκευή του δεν διαφέρει με τα προηγούμενα. Έχει εστία Cassegrain. Είναι όργανο καλής απόδοσης και κατασκευάζεται εύκολα. Εσωτερική διαφορά η παρεμβολή δύο φακών. Το σφαιροειδές πρωτεύον ανακλά στο δευτερεύον του οποίου η ανάκλαση αφού περάσει από τους αμφίκυρτους «φακό πεδίου» και «φακό αντικατάστασης», καταλήγει στο προσοφθάλμιο.

Jones - Bird: Όπως τα Relay, έτσι κι αυτό παρεμβάλλει στην πορεία του πεδίου, φακό. Έχουν εστία Newtonian, αλλά είναι κατά 50% μακρύτερα κι έχουν f/9 περίπου. Βρίσκονται μόνον στην Ευρώπη και Ιαπωνία. Έχουν σφαιροειδές πρωτεύον του οποίου η ανάκλαση θα περάσει από αχρωματικό σύστημα φακού πριν ανακλαστεί στο επίπεδο δευτερεύον για να καταλήξει στο προσοφθάλμιο. Έξυπνη σχεδίαση, σαφές πεδίο, ακριβής εικόνα, κατάλληλα για φωτογράφιση και οπωσδήποτε για παρατήρηση, υπόσχονται και αποδίδουν πάρα πολλά σε κάθε αγοραστή.

Tilted - Component: Σε αυτά η διαφορά δεν είναι τόσο εσωτερική όσο εξωτερική. Υπάρχουν με εστία Newtonian ή Cassegrain. Παρά την αναξιόπιστη εμφάνισή τους έχουν πολύ ωραία εικόνα, καθόλου χρωματική αποπλάνηση και χρησιμοποιούνται εύκολα. Η κατασκευή τους όμως είναι δύσκολη και δεν υπάρχουν στο εμπόριο. Το άνοιγμα είναι ελεύθερο, γι' αυτό το κατοπτρο χρειάζεται προσοχή για ανεπιθύμητες επαφές. Είναι μέσα στο κελί του λίγο κεκλιμένο για να βρίσκει το δευτερεύον που βρίσκεται μπροστά και εσωτερικά της μπροστινής βάσης ενός στενόμακρου σωλήνα. Υπάρχουν πολλοί τύποι τέτοιων κατοπτρικών.

Acme: Μακρόστενο Cassegrain, με σφαιροειδές κάτοπτρο. Το υλικό των κατόπτρων παίζει καθοριστικό ρόλο στην όλη απόδοση του οργάνου. Πρέπει να έχει όσο το δυνατόν μικρότερους θερμικούς συντελεστές διαστολής, κι αυτό εξαρτάται από την ποιότητά του. Το τηλεσκόπιο των 254cm του Wilson είναι από γυαλί, και γι' αυτό είναι χαμηλής απόδοσης. Σε ευρεία χρήση ήταν το Pyrex και Duran και καλύτερα είναι ο χαλαζίας, Zerodur, Sitall, Cer-Vit, ενισχυμένος χαλαζίας και U.L.E. (Ultra Low Expension). Τον πρώτο όμως ρόλο παίζει η ακρίβεια κατά την λείανση των κατόπτρων. Κάθε επιφάνεια μπορεί να ανακλά όσες ακτινοβολίες έχουν μήκος κύματος (λ) τουλάχιστον 20πλάσιο των ανωμαλιών της. Επομένως για την οπτική περιοχή με ελάχιστο λ (στο βιολετί) 3.000 Αγκστρομ (10.000.000.000 Αγκστρομ = 1m), το κάτοπτρο μπορεί νά 'χει ανωμαλίες το πολύ μέχρι ±75 Αγκστρομ. Πρέπει ακόμη να έχουμε υπ' όψη ότι στην πραγματικότητα την ανάκλαση την κάνει το λεπτό στρώμα (πάχους 0,5 μ) αργύρου ή αλουμινίου με το οποίο καλύπτουμε την επιφάνεια του πρωτεύοντος. Τα κατοπτρικά είναι μικρότερα, ελαφρότερα και πρακτικότερα των διοπτρικών, κατασκευάζονται ευκολότερα, επομένως είναι και φθηνότερα. Μειονέκτημά τους ότι δεν ενισχύουν το φως πάρα πολύ, επομένως σε ισες διαμέτρους συγκρινόμενα με τα διοπτρικα, είναι λίγο κατώτερα (αυτό το μειονέκτημα σήμερα έχει μαλλον εκλείψει, λόγω βελτιωμένης τεχνικής). Επιπλέον η ανακλαστική επιφάνεια απαιτεί κατά καιρούς συντήρηση. Συνήθως στα μικρά κατοπτρικά ο σωλήνας είναι κλειστός και από αλουμίνιο, ενώ στα μεγάλα ο σωλήνας είναι «σκελετός».

■ **Καταδιοπτρικά:** Πρόκειται για απόρροια και παραλλαγή των κατοπτρικών. Κι αυτό γιατί τα κάτοπτρα παρουσιάζουν το «σφάλμα κόμης», μία ασυμμετρία που τα είδωλα των αστέρων παρουσιάζονται με εκφύσεις που διευθύνονται προς την περιφέρεια του πεδίου· αυτές είναι πιο έκδηλες, όσο οι αστέρες απέχουν περισσοτερο από το κέντρο του πεδίου. Έτσι, - πριν 70 χρόνια - άρχισαν να κατασκευάζονται διορθωτικοι φακοί που θα βρίσκονται μέσα στο σωλήνα. Δύο πράγματα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη: πρώτον, ότι στην κατηγορία των καταδιοπτρικών συγκαταλέγονται και συστήματα διεύρυνσης του οπτικού πεδίου, και δεύτερον ότι συγκαταλέγονται κατοπινά συστήματα που προέκυψαν, που ενώ δεν χρησιμοποιούν διορθωτικούς φακούς (αλλά πλακες), διατηρούν την ονομασία τους ως καταδιοπτρικά.

Πρώτος ο Ελβετός **Emile Schaer** (1862-1931) περί το 1918, χρησιμοποίησε φακό κοντά στο σημείο εστίασης, για να διευρύνει το οπτικό πεδίο.

Την επόμενη 10ετία ο Αμερικανός **Frank E. Ross** έφτιαξε διορθωτικό φακό για το σφάλμα κόμης.

Schmidt Camera: Το πρώτο όμως σοβαρό

καταδιοπτρικό σύστημα το εφτιαξε ο Γερμανός Bernard Voldemar Schmidt (1879-1935) το 1931. Κατασκεύασε σφαιροειδές κάτοπτρο 44cm και στο μπροστινό χείλος του σωλήνα τοποθέτησε διορθωτική επίπεδη πλάκα 36cm. Το όργανο φωτογράφιζε πεδίο διαμέτρου 16°(!), εργαζόμενο στο f/2, είχε επομένως μεγάλη φωτογραφική ταχύτητα.

Maksutov Camera: Το 1944 ο Ρώσος Dmitri Dmitrievich Maksutov (1896-1964) έκανε μίαν άλλην εξέλιξη, την κάμερα Maksutov. Εμφανής εξωτερική διαφορά της από την Schmidt, ότι η (παχύτερη) πλάκα της είναι κοίλη με τη θετική καμπυλότητα στραμμένη μπροστά, ενώ επιπλέον είναι κοντύτερες κατά 25%.

Courtis Camera: Επινοήθηκε το 1967 από τον Victor Blanco. Σ' αυτήν έχει παρεμβληθεί πρίσμα και έτσι παίρνουμε σε μία μόνο φωτογραφία τα φάσματα πολλών αστέρων μαζί. Τέτοια είναι η του Cerro Tololo, με f/3,5.

Baker Camera: Επινοήθηκε σχετικά πρόσφατα από το Αμερικανό James Gilbert Baker (1914-). Πρόκειται για εξαιρετικό σύστημα, που δεν έχει διόλου σφαιρική ή χρωματική αποπλάνηση και αυτό επετεύχθηκε διαθέτοντας εκτός του σφαιροειδούς κατόπτρου και της (διπλής) διορθωτικής πλάκας, και δύο μεγάλους φακούς που βρίσκονται εκατέρωθεν αυτής. Μπορεί να σχεδιαστεί και με f/0,67 μόλις, οπότε τότε φτάνει εύρος πεδίου 55° (!). Υπάρχουν στο εμπόριο με διάμετρο 20 ή 25cm και f/3.

Η μορφή **Ritchey - Chretien**, κατά μία σκέψη είναι κι αυτή ένα καταδιοπτρικό σύστημα.

Είναι προφανές, ότι και οι τέσσερις πιο πάνω κάμερες, πρόκειται για τυφλά όργανα, δηλαδή ο χειριστής δεν μπορεί να δει μέσω αυτών, παρά μόνο να φωτογραφήσει, αφού βάλει μέσα τους (από μια μικρή θυρίδα) μια φωτογραφική μηχανή.

Το φωτογραφικό μηχάνημα τοποθετείται στο μετά την ανάκλαση σημείο εστιασης. Γρήγορα όμως έγινε για οπτική χρήση συνδυασμός κατόπτρου - διορθωτικής πλάκας, πάνω στην οποία προσαρμόστηκε το δευτερεύον κάτοπτρο και έγιναν τα καταδιοπτρικά Schmidt - Cassegrain με f/10 συνήθως, καλά για μέσες και υψηλές μεγεθύνσεις. Στο άλλο αντίστοιχο σύστημα Maksutov - Cassegrain ή Maksutov - Cregorian ο εστιακός λόγος ήταν πρωτα f/15 μέχρι 10. Με ανάλογες ενέργειες έγινε και το Schmidt - Newtonian.

Το ισχυρότερο τηλεσκόπιο στον κόσμο είναι το Cerro Tololo κοντά στη La Serena της Χιλής και είναι Ritchey - Chretien με διάμετρο 401cm. Το μεγαλύτερο βρίσκεται στο Zelentchukskaya στη Σταυρούπολη του Καυκάσου, με διάμετρο 600cm. Το αστεροσκοπείο MacDonald πρόκειται να αποκτήσει Nasmyth 762cm. Μελετάται η κατασκευή πολλαπλών κατοπτρικών των 10m, 16,4m και 25m. Μεγαλύτερη και πιο σύγχρονη Camera βρίσκεται στη Βουλγαρική Ροδόπη με διάμετρο 134/200cm.

Στην Ελλάδα, στο Κρυονέρι Κορινθίας έχουμε κατοπτρικό Δ = 120cm.

Στην Πεντέλη διοπτρικό Δ = 62cm με f/14, κατοπτρικό Newtonian - Cassegrain Δ = 32cm με f/4 και f/13,5, ηλιακό διοπτρικό των 15cm, Schmidt camera 25cm, με f/0,8 μόλις και ραδιοτηλεσκόπιο 1,5 μέτρων.

Στην Αθήνα ιδρύθηκε αστεροσκοπείο από τον Γεώργιο Σίμωνος Σίνα, και χρημάτισε ως πρώτος διευθυντής ο Γεώργιος Κωνσταντίνου Βούρης (πέθανε Μάιο 1853). Ήταν εξοπλισμένο με διοπτρικό των 15,8cm, και τότε βρισκόταν εγκατεστημένο στο γνωστό θόλο του σταθμού (σήμερα αυτός ο θόλος είναι αδειανός και δεν έχει παρά μία τσιμεντένια βάση, ύψους περίπου 70cm). Το 1896 ο Δημήτριος Δωρίδης με δική του δωρεά, φρόντισε για την απόκτηση ενός (εξαπλασίως) ισχυρότερου). Έτσι αγοράστηκε διοπτρικό 40cm και F.L. = 475cm, ζυγίζει 6 τόννους και επειδή λόγω μήκους δεν μπορούσε να χωρέσει στο γνωστό θόλο, κατασκευάστηκε καινούριος σε διπλανό οικόπεδο, στο λόφο των Νυμφών (συν/νες 37° 58'.19,7", Αν. 23° 43'). Των Αθηνών διαθέτει ακόμα και τριπλό ηλιακό διοπτρικό με Δ = 20cm το καθένα και κατοπτρικό 20cm με F.L. = 180cm.

Στο Στεφάνιο Κορινθίας, η πολυτεχνική σχολή του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης έχει κατοπτρικό φωτομετρικό Δ = 71cm.

Τέλος, δίπλα από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, υπάρχει θόλος που στεγάζει διοπτρικό 20cm.

ΤΟ ΠΡΟΣΟΦΘΑΛΜΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΑΚΩΝ

Πρόκειται για μικρούς κυλίνδρους, ύψους 4-10cm. Μέσα τους περιέχουν από 1-7 φακούς, ανάλογα με τον τύπο του καθενός. Ενός στοιχείου είναι τα Tolles & Kepler,
δύο στοιχείων: τα Huyghenian, Mittenzwey, Ramsden & Hostings,
τριών στοιχείων: τα Kellner, Achromatic, Monocentric & Hastings,
τεσσάρων στοιχείων: τα Bertele, Orthoscopic, König & Brandon,
πεντε στοιχείων: τα Tank & Plössl,
έξι στοιχείων: τα Erfle & Abbe και
επτά στοιχείων: τα Nagler.

Το προσοφθάλμιο έχει κάποιαν ορισμένη δική του εστιακή απόσταση (F.L.), που όσο μικρότερη είναι, τόσο μεγαλύτερη μεγεθυνση κανει. Έτσι εναλλάσσοντάς τα, πετυχαίνουμε διάφορες μεγεθύνσεις, μέχρι ορισμένα όρια βέβαια. Όσο σε κάποιο τηλεσκόπιο του αυξάνουμε τη μεγέθυνση, τόσο το οπτικό πεδίο μικραίνει και θολώνει. Το οπτικό πεδίο όμως εξαρτάται και από το καθαρό άνοιγμα του προσοφθαλμίου, σε συνάρτηση με το μήκος του. Κάθε προσοφθάλμιο βλέπει πεδίο γωνιώδους διαμέτρου (σε μοίρες)

$$\omega^\circ = \frac{\Delta \cdot mm}{F.L.}$$

Η (Δ) δίνεται σε cm, mm είναι η F.L. του προσοφθαλμίου σε mm, και F.L. η εστιακή απόσταση του τηλεσκοπίου σε mm.

Η ΣΤΗΡΙΞΗ

Η απόδοση ενός οργάνου πέραν της ποιότητας του οπτικού μέρους, εξαρτάται και απο την προσεκτική κατασκευή και τοποθέτηση του μηχανικού μέρους. Μία καλή στήριξη παίζει καθοριστικό ρόλο στις εργασίες μας, γιατί επιτρέπει να γίνουν δεκάδες είδη εργασιών, που δεν θα μπορούσαν να γίνουν χωρίς αυτήν. Λεγοντας «μηχανικό μέρος», εννοούμε βασικά τη στήριξη που βαστά και αλλάσσει τη διεύθυνση σκόπευσης του σωλήνα. Αυτή υπάρχει σε αρκετούς τύπους κι όλοι τους μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες - με βασικές μεταξύ τους διαφορές - την **αζιμουθιακή** και την **ισημερινή**.

■ **Αζιμουθιακή:** Λέγεται μία στήριξη, όταν ο κύριος άξονας περιστροφής (μετράει αζιμούθιο) του τηλεσκοπίου, διευθύνεται προς το ζενίθ. Είναι πολύ απλές, και μπορούμε να τις ξεχωρίσουμε σε συμμετρικές και μη συμμετρικές.

Συμμετρικές: Λέγεται η στήριξη όταν ο οριζόντιος άξονας «ζενιθείας αποστάσεως» (μετρά ύψος) κρατά το σωλήνα από δύο εκ διαμέτρου αντίθετα σημεία. Ονομαστότερα τηλεσκόπια με συμμετρική αζιμουθιακή είναι τα:

Dobsonian: Είναι κατοπτρικά με εστία Newtonian πάντα. Η στήριξη είναι απλή - όπως όλο το όργανο - ξύλινη και ακουμπάει σε κύβο. Παρά το μεγάλο άνοιγμα που μπορούν άνετα να έχουν, είναι φθηνά.

Μη συμμετρικές: Λέγεται η στήριξη που το τμήμα ένωσής της με το σωλήνα, αποτελεί σημείο. Πολύ συνηθισμένες στα μικρά τηλεσκόπια είναι:

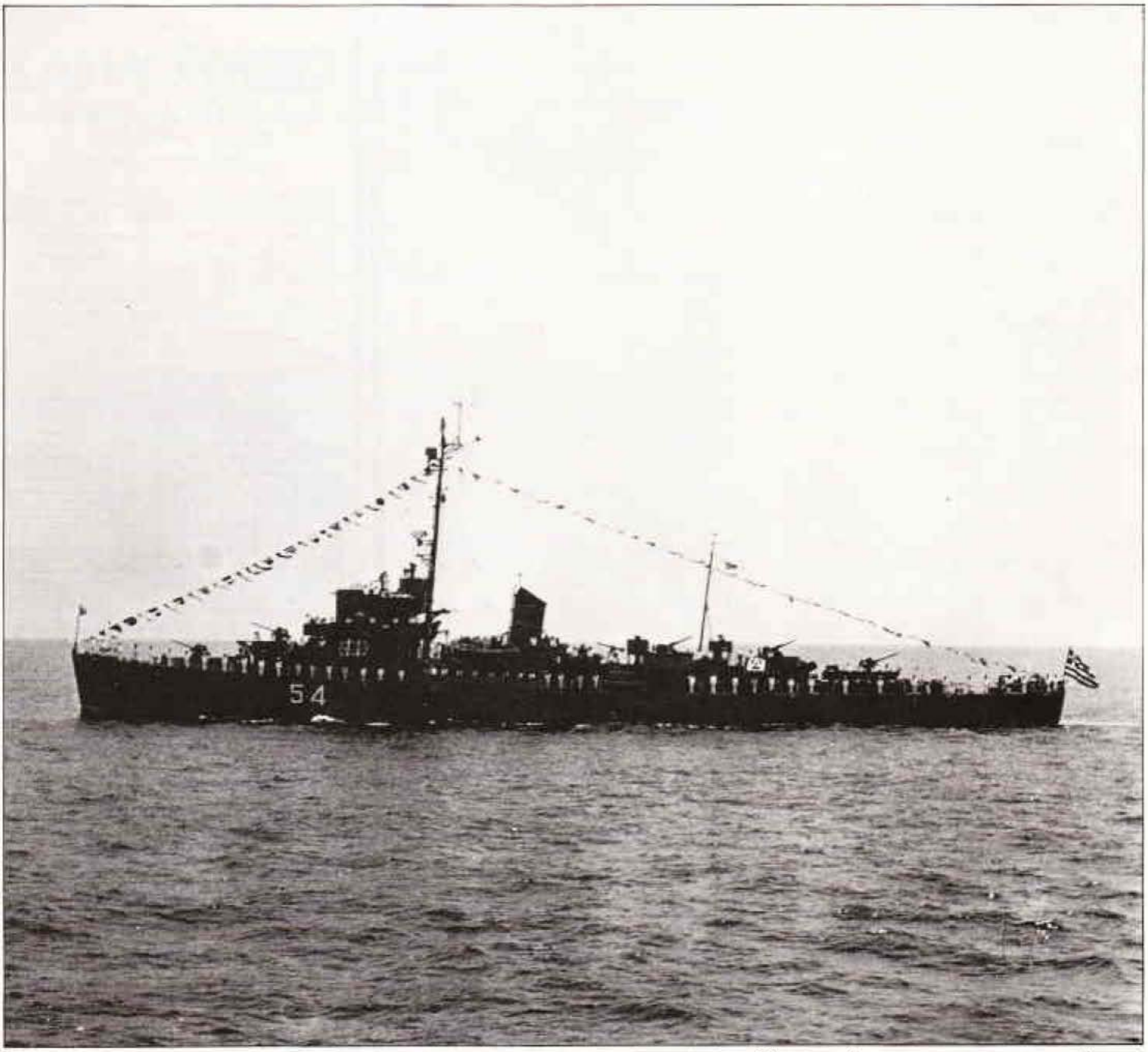
Table: Η πλέον υποτυπώδης μεταξύ όλων των στηρίξεων.

Clark-T: Η πλέον συνηθέστερη και γνωστό ➜

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΗΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ ΕΧΕΙ ΓΙΝΕΙ ΑΡΚΕΤΑ ΓΝΩΣΤΗ. ΚΑΛΥΜΜΕΝΑ ΜΕ ΜΥΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΑΚΡΩΣ ΑΠΟΡΡΗΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΥ ΠΟΛΕΜΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ, ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΠΕΔΙΟΥ, ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΕΧΟΥΝ ΓΙΝΕΙ ΕΔΩ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑ ΧΡΟΝΙΑ. ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΥΤΕΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟΣΟ ΤΡΟΜΑΚΤΙΚΕΣ ΟΣΟ ΚΙ ΑΥΤΕΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΤΕΣΛΑ. ΑΥΤΟ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΤΟΣΟ ΓΝΩΣΤΟ ΕΙΝΑΙ Η ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, ΕΔΩ ΚΙ ΑΡΚΕΤΑ ΧΡΟΝΙΑ. ΤΟ ΜΥΣΤΙΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΙΣΩΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΑΝ ΦΥΛΗ, ΠΑΙΖΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ, ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΠΟΡΤΕΣ.

Του Θανάση Βέμπου



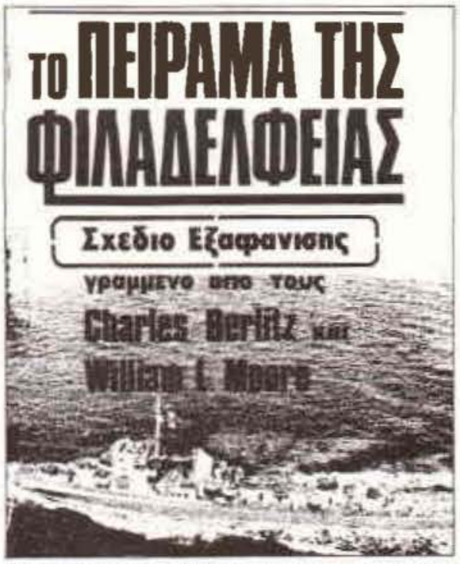
Το αντιτορπιλικό «ΛΕΩΝ» (54) με τα χρώματα του Ελληνικού Πολεμικού Ναυτικού. Μέχρι το 1951 το πλοίο αυτό - κλάσης Μπόστγουικ - ανήκε στο αμερικανικό ναυτικό και ονομαζόταν USS Eldridge. Στο πλοίο αυτό πιστεύεται πως έγινε το 1943 το περίφημο «Πείραμα της Φιλαδέλφειας».

Φαίνεται πως η σύγχρονη φυσική έχει αρχίσει να ξαναγυρίζει σ' έναν τρόπο σκέψης που έχει εγκαταλειφθεί εδώ και πολλούς αιώνες: Στο δρόμο των αντιλήψεων των ανατολικών φιλοσοφιών. Ο ίδιος ο «πατέρας» της βόμβας υδρογόνου, ο Ρόμπερτ Όπενχάιμερ είχε πει ότι «οι πρόσφατες ανακαλύψεις της ατομικής φυσικής, δεν είναι τίποτα περισσότερο από εξειδικεύσεις και λεπτομερειακές διερευνήσεις της βασικής διδασκαλίας της αρχαίας σοφίας». Το πρωταρχικής σημασίας νόημα της Ολότητας και της Παγκόσμιας Αλληλεπίδρασης έχει αρχίσει να διαφαίνεται στις εξελιγμένες θεωρίες της σύγχρονης φυσικής. Η σύγχρονη επιστήμη, δεν δέχτηκε μεγαλύτερο σοκ αφ' ότου άνθρωποι όπως ο Χερτζ, ο Μαρκόνι κι ο Τέσλα άρχισαν να μελετούν το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Σχεδόν όλη η σύγχρονη τεχνολογία βασίζεται πάνω στο χειρισμό αυτού του φάσματος, όπως ακριβώς η αρχαία «αστρολογία», η μαγεία κι η θρησκεία, βασίζονταν κατά μεγάλο μέρος στη σίγουρη γνώση «δονήσεων» και «ακτινών». Σήμερα οι επιστήμονες δουλεύουν σε διαφορετικούς τομείς, εξειδικευόμενοι σε τεράστιο βαθμό, εμβαθύνοντας κάθε μέρα όλο και περισσότερο σε μια περιοχή γνώσης που γίνεται ολοένα και στενότερη. Κι ο Μ. Σόου λέει χαρακτηριστικά «Στο τέλος θα καταντήσουν να γνωρίζουν τα πάντα για το τίποτα!» Ταυτόχρονα όμως πέρνουν το κατώφλι της αντίθεσης, εισχωρούν στον κόσμο της αρχαίας επιστήμης. Η επιστήμη βυθίζεται στη Μαγεία - άλλωστε κάθε προχωρημένη επιστήμη δεν απέχει πολύ από τη μαγεία. Η επιστήμη του 21ου αιώνα δεν θά 'ναι τίποτε άλλο από μια αναβίωση της αλχημείας - με μια άλλη όμως διαφορετική μορφή. Η μελέτη θεμάτων όπως η βιοανάδραση, τα εγκεφαλικά κύματα κι οι βιορυθμοί μας εκσφενδόνισαν σε κόσμους γνώσης που ήταν ουσιαστικά γνωστοί και εφαρμοσμένοι απ' τους μυστικιστές εδώ και χιλιάδες χρόνια. Απλώς κολλάμε αξιοσέβαστες επιστημονικές ετικέτες σε παλιούς στόχους του αποκρυφισμού.

Ο δρόμος προς την Ενοποίηση Δυνάμεων εκφράζεται με πολλούς τρόπους. Σήμερα είναι γνωστές τέσσερις κοσμικές αλληλεπιδράσεις, η ηλεκτρομαγνητική, η βαρυτική, η ασθενής πυρηνική κι η ισχυρή πυρηνική. Το πρώτο βήμα προς την ενοποίηση έκανε ο Μάξγουελ, τον περασμένο αιώνα, συνδυάζοντας τον ηλεκτρισμό με το μαγνητισμό, και δημιουργώντας έτσι την αυθύπαρκτη οντότητα του ηλεκτρομαγνητισμού. Στον αιώνα μας ο Αϊνστάιν δούλεψε πάνω στην ενοποίηση της βαρύτητας και του ηλεκτρομαγνητισμού, χωρίς όμως να τα καταφέρει, ίσως επειδή δεν υπήρχαν τα κατάλληλα μαθηματικά, αλλά κύρια επειδή δεν προέκυψαν οι άγνωστες μέχρι τότε, ισχυρές και ασθενείς πυρηνικές αλληλεπιδράσεις. Μέχρι το 1983 είχαν ανακαλυφθεί αρκετά υποατομικά σωματίδια στα μεγάλα κέντρα ερευνών (CERN κ.λπ.) έτσι ώστε να υπάρχει σήμερα μια αρκετά ικανοποιητική εικόνα που να συνδυάζει τον ηλεκτρομαγνητισμό με τις πυρηνικές αλληλεπιδράσεις. Δεν έχουν γίνει όμως σημαντικά βήματα προς τη μεριά της βαρύτητας (βλέπε και σχετικό άρθρο: «Θεωρίες Ενοποιημένου Πεδίου» σ' αυτό το τεύχος).

Το άγνωστο, δεν μπορεί να αποτελέσει το αντικείμενο μιας ορθολογικής διατύπωσης ή μιας αποδεικτικής επιχειρηματολογίας. Δεν μπορεί ποτέ να γίνει το αντικείμενο μιας γραπτής ή προφορικής περιγραφής, ώσπου να βρεθούν τα κατάλληλα εργαλεία γι' αυτό (λέξεις και έννοιες). Αυτό όμως δεν αποκλείει ορισμένα γεγονότα να έρχονται «πριν την ώρα τους», ίσως σαν τυχαία αποτελέσματα τυχαίων πειραματισμών. Και τα τυχαία αποτελέσματα είναι τα πιο επικίνδυνα, γιατί είναι τα πιο απρόσμενα.

Ο δόκτωρ Μόρις Τζέσαπ ήταν καθηγητής αστρονομίας και μαθηματικών στα πανεπιστήμια Μίσιγκαν και Ντρέηκ. Στο ενεργητικό του περιλαμβάνονταν πολλές αστρονομικές έρευνες, αλλά και εξερευνήσεις στη Ν. Αμερική. Ο δρ. Τζέσαπ είχε κάνει ακόμα και αρκετές αρχαιολογικές αποστολές για λογαριασμό του ινστιτούτου Κάρνετζι της Ουάσινγκτον στο Μεξικό και στο Περού. Στα 1955 κυκλοφόρησε το βιβλίο ***«Η υπόθεση των UFO»*** όπου μαζί με σκέψεις πάνω στο θέμα των άγνωστης ταυτότητας ιπτάμενων αντικειμένων, διατύπωνε και θεωρίες πάνω στη σημασία της βαρύτητας σαν ουσιαστικό μέσο διαστημικής μετακίνησης, ισχυριζόμενος ότι η σημασία που δόθηκε στην ανάπτυξη των πυραύλων σαν αντίστοιχο μέσο ήταν αδικαιολόγητη. Γενικότερα διατύπωσε σκέψεις που οι προεκτάσεις τους δεν έχουν μελετηθεί σε βάθος ακόμα και σήμερα.



Το βιβλίο των C. Berlitz και W. Moore του 1979 για το «Πείραμα της Φιλαδέλφειας».

«Η ανθρώπινη διάνοια ακολουθεί μια πορεία που βρίσκεται σε χαμηλότερη κλίμακα απ' αυτήν την πορεία της τεχνολογικής προόδου. Η τελευταία βαδίζει με μεγάλα άλματα, ενώ η ανθρώπινη διάνοια βαδίζει σε μια σταθερή ανοδική γραμμή χωρίς ανοδικές εξάρσεις. ...μια εικόνα απείρου θα ξανοιγόταν μπροστά τους μ' όλο τον τρόμο και τις υποσχέσεις της. Μερικές διάνοιες θα μπορούσαν να το δεχτούν αυτό και μερικές όχι. Αυτή ήταν κι η διαχωριστική γραμμή ανάμεσα σ' αυτούς που θα κληρονομούσαν το Σύμπαν και σ' αυτούς που ήταν μόνο έξυπνα ζώα».

Άρθουρ Κλαρκ

Στις 13 Ιανουαρίου 1956, ο Τζέσαπ πήρε ένα περίεργο γράμμα από κάποιον που υπέγραφε με δύο διαφορετικούς τρόπους: Καρλ Μ. Άλλεν και Κάρλος Μιγκουέλ Αλλιέντε. Το γράμμα είχε ταχυδρομηθεί απ' το Γκέηνσβιλ του Τέξας. Το ίδιο το περιεχόμενο του γράμματος ήταν απίστευτο. Ο κ. Άλλεν ή Αλλιέντε, ισχυριζόταν ότι τον Οκτώβριο του 1943, το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό είχε εκτελέσει ένα εκπληκτικό πείραμα. Με βάση την ημιτελή θεωρία του ενοποιημένου πεδίου, του Αϊνστάιν, είχε κάνει ένα αντιτορπιλικό αόρατο! Ο Αλλιέντε έγραφε ότι «το πεδίο ήταν αποτελεσματικό σ' ένα πεπλατυσμένο σφαιροειδές σχήμα κι εκτεινόταν εκατό γυάρδες από κάθε διάσταση του πλοίου. Κάθε άτομο που ήταν μέσα σ' αυτήν τη σφαίρα, απέκτησε ασαφή μορφή... ενώ κάθε πρόσωπο μέσα στη σφαίρα, δεν μπορούσε να δει τίποτα εκτός απ' την καθαρά διαγραφόμενη μορφή του κύτους του πλοίου, με την προϋπόθεση ότι το πρόσωπο αυτό στεκόταν αρκετά ώστε να δει μόλις έξω απ' το πεδίο». Κι ο Αλλιέντε συνεχίζει «Οι μισοί απ' τους αξιωματικούς και το πλήρωμα είναι για την ώρα εντελώς τρελοί. Λίγοι, ακόμη και τώρα βρίσκονται περιορισμένοι σε συγκεκριμένες περιοχές, όπου δέχονται βοήθεια από ειδικευμένους επιστήμονες, όταν «αφαιρούνται» ή όταν «αφαιρούνται και κολλούν»...». Ο Αλλιέντε επεξηγούσε ότι αυτοί οι όροι περιγράφουν τις παρενέργειες στους ανθρώπους που βρίσκονταν στο πεδίο, που επανδρώναν δηλαδή το σκάφος.

«Ο άνθρωπος δεν μπορεί να κινηθεί με τη δική του θέληση, εκτός και αν δύο ή περισσότεροι μέσα σ' εκείνο το πεδίο πλησιάσουν και τον αγγίξουν γρήγορα, διαφορετικά «παγώνει». Αν ένα άτομο παγώσει, η θέση του θα πρέπει να σημειωθεί προσεκτικά, και μετά το πεδίο διακόπτεται... Κατόπιν το πιο καινούριο μέλος του πληρώματος πρέπει να πλησιάσει το σημείο όπου θα βρει το πρόσωπο ή το γυμνό δέρμα του «παγωμένου». Μερικές φορές αυτό απαιτεί κάπου μία ώρα, άλλες φορές όλη τη νύχτα, κι όλη τη μέρα... κάποτε χρειάστηκαν έξι μήνες για να ξεπαγώσουν τον άνθρωπο...». Ο Αλλιέντε εξηγούσε ακόμα ότι χρειάζονταν ειδικές ηλεκτρονικές συσκευές για το ξεπάγωμα, κι ότι αν διαρκούσε η κατάσταση πάνω από μια μέρα, το θύμα έβγαινε συνήθως τρελό. «Δύο μέλη του πληρώματος πάγωσαν ενώ κουβαλούσαν κοινές ναυτικές πυξίδες. Ο ένας κρατούσε τις πυξίδες και έπιασε φωτιά, ο άλλος τον πλησίασε για να τον αγγίξει, αλλά έπιασε κι αυτός φωτιά...».

Το απίστευτο και «τρελό» αυτό γράμμα, δεν έπεισε βέβαια τον δρα Τζέσαπ, παρ' όλα αυτά όμως ορισμένα στοιχεία του τράβηξαν το ενδιαφέρον. Έτσι έγραψε στον Αλλιέντε ζητώντας περισσότερες πληροφορίες. Πραγματικά έλαβε ένα δεύτερο γράμμα στις 25 Μαΐου του 1956 με συμπληρωματικά στοιχεία. Μέχρι εδώ η ιστορία θα μπορούσε να είναι δημιούργημα ενός τρελού ή ενός απατεώνα, αλλά υπήρξαν και άλλα γεγονότα.

Λίγο αργότερα, ο Τζέσαπ πήρε μια πρόσκληση να επισκεφτεί το Γραφείο Ναυτικών Ερευνών στην Ουάσινγκτον, μια υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού που είχε ιδρυθεί στα 1946. Εκεί του έδειξαν ένα αντίτυπο του βιβλίου του με εκατοντάδες σημειώσεις στα περιθώρια, που είχε σταλεί με το ταχυδρομείο, στο ναύαρχο Φερθ, διοικητή του Γραφείου. Οι σημειώσεις αυτή τη φορά ήταν πολύ περισσότερο «απίστευτες» απ' τα γράμματα του Αλλιέντε. Τελικά το βιβλίο με τις σημειώσεις, κυκλοφόρησε σε μια ειδική περιορισμένη έκδοση 25 αντιτύπων απ' την εταιρία Βάρο του Γκάρλαντ (Τέξας) σε συνεργασία με το Γραφείο Ναυτικών Ερευνών. Ήδη ήταν γνωστό πως οι σημειώσεις αυτές είχαν γραφτεί απ' τον Αλλιέντε, αλλά τώρα γεννιέται το ερώτημα: Αν τελικά η όλη υπόθεση ήταν φάρσα, τότε γιατί να ενδιαφερθεί μια εταιρία και μια κρατική υπηρεσία, τόσο έντονα. Ας σημειωθεί εδώ ότι η Βάρο κατασκεύαζε απόρρητες ηλεκτρονικές συσκευές. Κι ο Αλλιέντε είχε αναφερθεί σε τέτοιες συσκευές στα γράμματά του, προς τον Τζέσαπ.

Όταν το βιβλίο με τις σημειώσεις έφτασε στο γραφείο, εκτός απ' το ναύαρχο Φερθ, ενδιαφέρθηκαν έντονα ο ταγματάρχης Ντάρελ Ρίτερ, του Γραφείου Αεροναυτικών Ερευνών, μιας υπηρεσίας που ανήκε στο γραφείο Ναυτικών Ερευνών, καθώς κι οι Τζωρτζ Χούβερ και Σίντνεϊ Σέρμπι, των ειδικών σχεδίων του Γραφείου Ναυτικών Ερευνών.

Τι πρόσεξαν στις σημειώσεις του βιβλίου οι αξιωματικοί, και τι κίνησε το ενδιαφέρον τους ώστε να τυπωθούν εικοσιπέντε μονάχα αντίτυπα, κάτι ασυμβίβαστο με μια μεγάλη εταιρία; Ασφαλώς πρέπει να υπήρχε κάτι το πολύ σημαντικό μέσα σ' αυτές για να κινήσει το ενδιαφέρον ολόκληρης μυστικής κρατικής υπηρεσίας.

Οι σημειώσεις στα περιθώρια του βιβλίου, είχαν γίνει φανομενικά από τρία διαφορετικά πρόσωπα με μελάνια διαφορετικού χρώματος. Η γενική εντύπωση ήταν εκείνη μιας γραπτής συζήτησης. Το ένα πρόσωπο αναφερόταν σαν Τζέμι ή Νάι κι οι άλλοι δύο ήταν ανώνυμοι. Είναι αξιοσημείωτο πως οι λέξεις Τζέμι και Νάι σχηματίζουν το Τζέμιναϊ (Δίδυμοι). Ο ένας τουλάχιστον από τους τρεις ήταν ο Αλλιέντε, αν όχι κι οι τρεις. Οι σημειώσεις αναφέρονταν κυρίως στο πείραμα του Ναυτικού το 1943.

Σύμφωνα με τον Αλλιέντε ή Άλλεν, για το πείραμα επιλέχτηκε ένα νεότευκτο αντιτορπιλικό, που τελικά έγινε αόρατο, αλλά κανένας δεν περίμενε τις παρενέργειες που σημειώθηκαν στους άντρες του πληρώματος. Αλλά ακόμα πιο απίστευτες αναφέρεται πως ήταν οι επιδράσεις στο πλοίο. Το αντιτορπιλικό εξαφανίστηκε απ' την προκυμαία της Φιλαδέλφειας για να υλοποιηθεί και πάλι σχεδόν αμέσως σε μιαν άλλη προκυμαία στο Νόρφολκ - Πόρτσμουθ της Βιρτζίνια, σε μιαν απόσταση δηλαδή τριακοσίων πε-

νήντα χιλιομέτρων! Στη συνέχεια το πλοίο εξαφανίστηκε για να επιστρέψει με τον ίδιο τρόπο στη Φιλαδέλφεια. Φαίνεται πως το πλήρωμα αντιμετώπισε προβλήματα εξαιτίας των μεταλλικών και μαγνητικών αντικειμένων που είχαν πάνω τους, κάτι που επισης δεν είχε προβλεφτεί. Μερικοί κάηκαν μυστηριωδώς, άλλοι εξαϋλώθηκαν κι εξαφανίστηκαν για πάντα, κι άλλοι τρελάθηκαν, μ' αποτέλεσμα να σταματήσουν τα πειράματα γύρω στο 1946.
Ο Αλλιέντε, αν και μέχρι στιγμής δεν είχε εμφανιστεί προσωπικά σε κανέναν, προσφέρθηκε στο δευτερο γράμμα του να εξεταστεί με ύπνωση, ή με ορρό της αλήθειας, ώστε να θυμηθεί συγκεκριμενα ονόματα και διευθύνσεις καθώς και τους υποτιθέμενους μάρτυρες ενός μπαρ που είχαν δει να μπαίνουν μέσα από τους τοίχους, άντρες του πολεμικού ναυτικού, σε άυλη κατασταση! Μερικά απ' αυτά τα συμβάντα είχαν δημοσιευτεί σε εφημερίδες της εποχής 1944 - 1946.
Τα γεγονότα που ακολούθησαν παραμένουν αδιευκρίνιστα και σκοτεινά. Κανείς δεν γνωρίζει τι ενέργειες έκανε ο Τζέσαπ, και αν ήρθε ή προσπάθησε να έρθει σε επαφή με τον Αλλιέντε. Αλλά αν κρίνουμε από συζητήσεις που είχε με φίλους του, από κάπου απέκτησε συμπληρωματικά στοιχεία. Οι προσπάθειες των αξιωματικών του Ναυτικού να εντοπιστεί ο Αλλιέντε δεν είχαν επιτυχία. Επίσης άγνωστες παρέμειναν κι οι κινήσεις του δρα Τζέσαπ. Αναφέρθηκε πως άρχισε να δείχνει έντονα σημεία νευρικότητας, υπερέντασης και κατάθλιψης. Αργότερα παρέδωσε σ' ένα φίλο του το βιβλίο με τις σημειώσεις, καθώς και αλλες δικές του, ζητώντας να μην αποκαλυφθούν. Ο φίλος του αυτός ήταν μάλλον ο Ιβαν Σάντερσον, που πέθανε το 1973. Μετά την παράδοση των σημειώσεων, ο Τζέσαπ έφυγε για τη Φλόριντα, για άγνωστο λόγο. Στις 20 Απριλίου 1959 βρέθηκε νεκρός στο αυτοκίνητό του έξω απ' το Μαϊάμι, ενώ ένας λαστιχένιος σωλήνας ένωνε την εξάτμιση με το εσωτερικό του αυτοκινήτου. Είχε πεθάνει από δηλητηρίαση απ' το μονοξείδιο του άνθρακα, χωρίς να φέρει ίχνη βίας, και χωρίς να αφήσει κάποιο σημείωμα. Επίσημη εκδοχή: αυτοκτονία.
Δέκα χρόνια αργότερα, στα 1969 ο Αλλιέντε εμφανίστηκε ξαφνικά στα γραφεία της Οργάνωσης Έρευνας Εναερίων Φαινομένων (APRO) στην Τούσον της Αριζόνα, και έκανε ορισμένες δηλώσεις που μπέρδεψαν μάλλον περισσότερο την όλη κατάσταση. Τελικά κανείς δεν φαινόταν να γνωρίζει ποιός ήταν στην πραγματικότητα ο κ. Αλλιέντε, ή τουλάχιστον να ενδιαφέρεται να διαφωτίσει τα σκοτεινά σημεία, ένα στοιχειο παράξενο από μόνο του. Απ' την συνέντευξη του 1969 γίνεται εύκολα αντιληπτό πως ο Αλλιέντε δεν ήξερε καλά Αγγλικά και είχε χαμηλή θεωρητική εκπαίδευση. Κι όμως αυτό το άτομο, συζητά για τον ηλεκτρομαγνητισμό, τη βαρύτητα και το Ενοποιημένο Πεδίο, με τέτοιον τρόπο ώστε να προσελκύει την προσοχή όχι μόνο ενός δρα της αστρονομίας, αλλά και μιας ολόκληρης κρατικής υπηρεσίας! Κάτι δεν πάει καλά. Ανάμεσα στ' άλλα, οι αποκαλύψεις του 1969 ανέφεραν και σαν σκοπούς του Αλλιέντε και τα εξής: Να ενθαρρύνει τις έρευνες του πολεμικού ναυτικού και να αποθαρρύνει τις έρευνες του Τζέσαπ. Για ποιό όμως λόγο; Πώς είχε μάθει απόρρητες πληροφορίες για μυστικά πειράματα και μάλιστα σε καιρό πολέμου; Εξάλλου ποιές ήταν οι έρευνες του Τζέσαπ, και πάνω σε τι; Πως τις γνώριζε ο Αλλιέντε;
Τελικά γιατί παρατηρήθηκε μια ασυνείδητη αποφυγή του θεματος από τους ερευνητές; Ποιος ήταν τελικά ο Αλλιέντε; Και γιατί οι Σέρμπι και Χούβερ έπιασαν δουλειά στη Βάρο, όταν εγκατέλειψαν το Ναυτικό;
Ό,τι κι αν συνέβη τελικά, υπάρχουν πολλά σκοτεινά σημεια. Μεταγενέστερα, ο ερευνητής Τσαρλς Μπέρλιτζ, αποκάλυψε ότι το αντιτορπιλλικό του 1943 ήταν το **USS ELDRIDGE**, στο βιβλίο «Χωρίς Ίχνη», μαζί με την πληροφορία ότι το σκάφος μεταβιβάστηκε στο **Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό**, στα πλαίσια της μεταπολεμικής στρατιωτικής βοήθειας στα 1951. Σήμερα το ELDRIDGE είναι γνωστό σαν **A/T «Λέων»** κι είναι αδελφό πλοίο με τα «Αετός», «Ιέραξ» και «Πάνθηρ» της κλάσης Μποστγουικ, σκαφη γνωστά στο ναυτικό σαν τα «τέσσερα θηρία». Έχει κανονικό εκτόπισμα 1240 τόννους και



Συγκριτικά σχέδια των αντιτορπιλικών του Ελληνικού Πολεμικού Ναυτικού. Τελευταία στο κάτω μέρος η φιγούρα της κλάσης Μπόστγουικ, δηλαδή τα «τέσσερα θηρία» όπως είναι γνωστά στο ΠΝ: Αετός (01), Ιέραξ (31), Πάνθηρ (67) και Λέων (54). Κάθε ένα έχει εκτόπισμα 1900 τόννων και μήκος 93 μέτρων. Αναπτύσσουν ταχύτητα 20 κόμβων και έχουν πλήρωμα 160 άντρες. Διαθέτουν 3 πυροβόλα των 7,6 mm, έξι των 40 mm και 7 δίδυμα των 20 mm, πολύβομβο, βόμβες βάθους και έξι τορπίλες.

1900 με πλήρες φορτίο, και αποτελεί ένα απ' τα πλέον χρήσιμα πλοία του πολεμικού ναυτικού. Βέβαια το ότι στο στόλο μας υπάρχει το ELDRIGE, μπορεί να μη σημαίνει και τίποτα, αν δεν υπήρχαν διάφορα ενοχοποιητικά στοιχεία που αποκαλύφθηκαν σταδιακά.
Συγκεκριμένες πληροφορίες, φέρουν το «Λέων» να είχε κυριολεκτικά εξαφανιστεί για δυο συνεχείς μέρες κατά τη διάρκεια μιας στρατιωτικής άσκησης στο Ιόνιο, στη δεκαετία του 1950. Για το ίδιο σκάφος αναφέρεται ότι Αμερικάνοι ειδικοί πήραν κομμάτια μετάλλου για να τα υποβάλλουν σε ειδικές (;) εξετάσεις...
Στα 1979, κυκλοφόρησε το βιβλίο των Τ. Μπέρλιτζ και Γ. Μουρ για το «Πείραμα της Φιλαδέλφειας», όπου αναφέρεται μαζί με άλλα ότι το 1951 το ELDRIGE παραδόθηκε στο Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό με τ' όνομα «Λέων». Αλλά τουλαχιστον ένα χρόνο πριν την κυκλοφορία του βιβλίου, είχε κυκλοφορήσει μια παράξενη ιστορία που έλεγε ότι το πολεμικό που είχε λάβει μέρος στο Πείραμα ήταν το αντιτορπιλλικό «Αετός», αδελφό πλοίο με το «Λέων» κι ότι τα φαινόμενα συνεχίζονταν. Σποραδικά κι όχι τόσο έντονα αλλά συνεχίζονταν κυρίως με τη μορφή προβλημάτων στα συστήματα ραντάρ τηλεπικοινωνιών, λήψης στιγμάτων κ.λπ.
Σύμφωνα με όλες τις ενδείξεις, το USS ELDRIGE είναι το αντιτορπιλικό «Λέων» αλλα ας μην ξεχνάμε ότι υπάρχουν τρία άλλα παρόμοια σκάφη. Βέβαια δεν υπήρχε κανένας φανερός λόγος να βγει μια τέτοια ψεύτικη φήμη. Πουθενά στον κόσμο δεν ήταν γνωστό το όνομα του πλοίου. Ο ίδιος ο Μπέρλιτζ σε προγενέστερη από το βιβλίο του συνέντευξη είχε αναφερει ότι το πλοίο του πειράματος ήταν το ELDRIGE αλλά δεν είχε αναφέρει το ελληνικο του όνομα. Παρ' όλα αυτά, όσοι ήξεραν κάτι στην Ελλάδα πριν την κυκλοφορία του βιβλίου, υποστήριζαν πως το «Αετός» κι όχι το «Λέων» παρουσίαζε διάφορα παράξενα φαινόμενα. Πολλοί αξιωματικοί ακόμα είχαν πληροφορηθεί το θέμα από κάποια ανεξακρίβωτη πηγή.
Σύμφωνα πάντα με μια ανεπιβεβαίωτη ιστορία, ένας Έλληνας ανθυπασπιστής του ναυτικού, σε μια επισκεψη του πλοίου του στις ΗΠΑ, πλησίασε τις αρχές και τους είπε ότι όχι μόνο ήξερε την ταυτότητα του πλοίου του πειράματος, αλλά και τι είδους πειράματα ειχαν γίνει. Σύμφωνα με την ίδια ιστορία (που συνέβη πριν το 1979) οι Αμερικάνοι προσπάθησαν να εμποδίσουν την αναχώρησή του, και χρειάστηκε ειδική διπλωματική παρέμβαση για να του επιτραπεί να φύγει. Δυστυχώς δεν υπάρχουν περισσότερο συγκεκριμένες πληροφορίες.
Ας ρίξουμε τώρα μια ματιά στην κατασταση των πραγμάτων.

1. Το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό ισχυρίζεται ότι το ELDRIGE είναι το «Λέων».
2. Όταν έγινε η παραλαβή του σκάφους στα 1951, το Πολεμικό Ναυτικό δεν είχε κάποιο φανερό λόγο ώστε ν' αλλάξει ονόματα πλοίων. Μάλλον κάτι έγινε από την αμερικανική πλευρά.
3. Πιθανόν το ελληνικό ναυτικό να πληροφορήθηκε αργότερα το θέμα.
4. Αν υπήρξε αλλαγή του ονόματος από μέρους των Αμερικανών, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιήθηκε κάποιο παρόμοιο σκάφος. Και γνωρίζουμε ότι υπήρχαν τρία «αδελφά» πλοία που παραδόθηκαν ταυτόχρονα με το ELDRIGE. Έτσι θα έπρεπε να ονόμασαν ELDRIGE ένα αλλο αντιτορπιλικό κλάσης Μπόστγουικ και τ' όνομα του άλλου πλοίου να δόθηκε στο ELDRIGE. Οπότε το "ELDRIGE" που παρέλαβαν οι Έλληνες μπορεί να μην ήταν το πραγματικό πλοίο του πειράματος της Φιλαδέλφειας, αλλά κάποιο αδελφό πλοίο, ενώ το πραγματικό πλοίο παραδόθηκε μεν αλλά με διαφορετικό όνομα. Μ' άλλα λόγια έκαναν αλλαγή ονομάτων σε δυο διαφορετικά πλοία, πριν την παράδοση. Σκοπός τους: να δημιουργήσουν σύγχυση, και να χαθούν τα ίχνη του πραγματικού ELDRIGE, και θα δούμε αργότερα το γιατί. Μήπως τελικά το πραγματικό πλοίο του πειράματος είναι το «Αετός»; Δεν ήταν και δύσκολο να αλλαχτούν τα ονόματα σε δύο πλοία που έχουν ακριβώς την ίδια κατασκευή κι εμφάνιση - κάτι που εφαρμόζεται συχνά και για λόγους ασφαλείας προκειμένου να προκληθεί σύγχυση στους πράκτορες του εχθρού. Πάντως το ουσιαστικότερο είναι το έκδηλο ενδιαφέρον του Αμερικανικού Πολεμικού Ναυτικου για την υπόθεση, πράγμα που σε συνδυασμό με άλλα στοιχεία ενισχύει την άποψη ότι το ναυτικό βρίσκεται ανακατεμένο από το 1943 σε πειράματα πάνω στις εφαρμογές της ενοποίησης του ηλεκτρομαγνητισμού και του βαρυτικού πεδίου

από τα οποία ορισμένα ίσως διεξάγονται πολύ κοντά μας. Ταυτόχρονα, όχι μόνο το Πολεμικό Ναυτικό αλλά και άλλες κρατικές υπηρεσίες δείχνουν ενδιαφέρον πολλές φορες φανερά για φαινόμενα ανορθόδοξης φύσης που σχετίζονται με την ηλεκτροβαρύτητα. Το ενδιαφέρον τους επεκτείνεται ακόμα και σ' οτιδήποτε έχει σχέση με τα φαινόμενα αυτά. Τώρα ας δούμε τα κύρια στοιχεία που μας επιτρέπουν να διατυπώσουμε μιαν ασυνήθιστη θεωρία.

Κατ' αρχήν γνωρίζουμε πως το αντιτορπιλικο USS ELDRIGE βρίσκεται σήμερα στον ελληνικό στόλο.

Στοιχείο δεύτερο. Στους πρόποδες της Πεντέλης βρίσκεται η ειδική βάση της Νέας Μάκρης, μια βάση του Αμερικανικού Πολεμικού Ναυτικού, εφοδιασμένη με σύγχρονο ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Το τι σχέση έχει η Πεντέλη θα δούμε αμέσως παρακάτω.

Ένας σχετικά καινούριος δρόμος, ανοίχτηκε τα τελευταία χρόνια, που συνδέει την Παλιά Πεντέλη με τη Νέα Μάκρη. Το γεγονός αυτό δεν έχει από μόνο του σημασία, αλλά σ' ένα σημείο του δρομου παρουσιάζονται πιθανές βαρυτικές ανωμαλιες, σε συνδυασμό με πλήθος ανορθόδοξων φαινομένων. Το στοιχείο αυτό φανερώνει την ιδιομορφία της περιοχής. Βεβαια στον πλανήτη υπάρχουν και πολλές άλλες τέτοιες περιοχές με περισσότερο έκδηλες βαρυτικές ανωμαλίες, όπως η Δίνη του Όρεγκον κ.ά.

Επιπλέον, στα 1977, (όταν βρισκόμασταν εκτός ΝΑΤΟ) μυστηριώδη έργα άρχισαν στο σπήλαιο του Νταβέλη, μια περιοχή κοντά στην πιθανή βαρυτική ανωμαλία της Πεντέλης, έργα που δε στάθηκε δυνατό να μείνουν απόρρητα. Έργα για τα οποία όλοι και κανένας ήταν υπεύθυνοι, μέσα σε μια κατάσταση γραφειοκρατικού τέλματος, που άγγιζε τα όρια του κωμικοτραγικού. Και το όνομα COMEDEAST σχετίζεται μ' όλα αυτά. Και COMEDEAST είναι τ' αρχικά που υποδηλώνουν το Γραφείο του Αρχηγού του Αμερικανικού Πολεμικού Ναυτικού στην Ανατολική Μεσόγειο. Ένα μήνα πριν αρχισουν τα έργα, τον Ιούλιο του 1977 είχε μονογραφηθεί στην Αθήνα μια ελληνοαμερικανική συμφωνία που αφορούσε το καθεστώς τεσσάρων τουλάχιστον αμερικανικών βασεων, μεταξύ των οποίων και αυτής της Νέας Μάκρης. Το πλήρες κείμενο της συμφωνίας δεν εγινε ποτέ γνωστό. Σημασία έχει πως η παρουσία του COMEDEAST εκδηλώθηκε όταν βρισκόμασταν εκτός ΝΑΤΟ. Μια τέτοια περίοδο, μια βάση του ΝΑΤΟ λίγο έξω απ' την Αθήνα θα προκαλούσε πολλες αντιδράσεις, δεδομένου ότι η σπηλιά του Νταβελη είχε σημαντική αρχαιολογική σημασία. Σ' ένα τόσο ευαίσθητο κλίμα δεν θα έκαναν τα έργα σε μια τέτοια γνωστή πολυσύχναστη αλλά και αρχαιολογικής σημασίας περιοχή, εκτός αν υπήρχε κάποιος πραγματικά ιδιαίτερος λόγος, έτσι ώστε να μη γινόταν αλλιώς. Μήπως υπήρχαν αυτές οι συγκεκριμένες ιδιομορφίες της βαρύτητας που επεβαλαν τη διεξαγωγή των έργων σ' εκείνο ακριβώς το σημείο;

Ταυτόχρονα με την έναρξη των έργων, αρχίζουν μεγάλα τεχνικά έργα υποδομής στη βάση της Νέας Μάκρης. Ο εξοπλισμός της ενισχύεται με νέα συστήματα που στάλθηκαν κατευθείαν από τις ΗΠΑ. Ο χώρος της βάσης δεν παρουσίασε κάποιο νέο επιφανειακό κτίσμα, αλλά πολλοί είδαν αυτοκίνητα γνωστής εταιρίας σκυροδέματος να μεταφέρουν δομικό υλικό. Σύμφωνα με όλες τις ενδείξεις, τα έργα έγιναν σε τούνελ και υπόγειες αίθουσες. Παράλληλα με τις δομικές εργασίες, οι κάτοικοι της περιοχής επιβεβαίωσαν και τη μεταφορά υλικού σε κιβώτια. Πιθανολογήθηκε ότι τα κιβώτια αυτά περιείχαν ηλεκτρονικά συστήματα για τον εξοπλισμό των νέων χώρων. Ταυτόχρονα σύμφωνα με άλλες πληροφορίες ολοκληρώνεται και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός της αμερικανικής πρεσβείας που το κόστος του έφτασε τα δεκαπέντε εκατομμύρια. Εφ' όσον τα πειραματα ηλεκτροβαρύτητας συνεχίζονται, το ιδεώδες θα ήταν να επιλεγεί μια περιοχή που να συνδυάζει δραστηριότητα σ' αυτόν τον τομέα. Τα πειράματα θα ήταν πιο αποδοτικά σε μια περιοχή που το ίδιο το περιβάλλον θα βοηθούσε με κάποιο μυστηριώδη και ακατανόητο με τις σημερινές γνώσεις τρόπο.

Μέχρι ποιό σημείο όμως έχουν προχωρήσει τα πειράματα; Ας δούμε μερικές ειδήσεις.

■ **21 Ιουλίου 1979:** «Πανικό και αναστάτωση προκάλεσε μια τρομακτική δόνηση που συνοδευόταν από εναν ξερό και δυνατό θόρυβο, χθες λίγο πριν τα μεσάνυχτα σε χιλιαδες ανθρώπους που κατοικούν στα Σπάτα, στη Λούτσα, στο Πόρτο Ράφτη και σ' όλη την περιοχή των Μεσογείων... στο ξενοδοχείο «Χρυσή Αυγή» εσπασαν τα πλακάκια του δαπέδου, ενώ στον κινηματογράφο «Αύρα» έσπασαν τα τζάμια...».

Κανείς ποτέ δεν μπόρεσε να δώσει μιαν εξήγηση για το φαινόμενο αυτό. Δεν ήταν σεισμική δόνηση.

■ **3 Ιανουαρίου 1980:** «Περίεργες σεισμικές δονήσεις σημειώνονται καθημερινά σε κανονικά χρονικά διαστήματα στην περιοχή Μεσσαράς Κρήτης. Είναι ενδεικτικό πως οι δονήσεις σημειώνονται πάντα την ίδια ώρα, γύρω στις 7 το βράδυ, γεγονος που αποκλείει την πιθανότητα να είναι σεισμοί οφειλόμενοι σε φυσικά αίτια. Η περιοχή που γίνονται οι δονήσεις καλύπτει μιαν έκταση εκατό τετραγωνικών χιλιομέτρων. Η συχνότητα κι η ένταση των δονήσεων, καθώς κι ο πέπλος μυστικότητας που περιβάλλει την υπόθεση» αναφέρει χαρακτηριστικά το δημοσίευμα, «έχει δημιουργήσει ανησυχίες και μικροπανικούς»...

Τα δημοσιεύματα αυτά είχαμε αναφέρει και σε προηγούμενο άρθρο (σεισμικά όπλα) αλλά κρίναμε αναγκαίο να επαναλάβουμε κι εδώ. Αλλά τι σχέση έχει η Κρήτη με τη Νέα Μάκρη και την Πεντέλη. Και γενικότερα με τα υποτιθέμενα πειράματα ηλεκτροβαρύτητας; Άμεση, όπως θα δούμε παρακάτω. Γύρω στα 1969, έφτασε μια πληροφορία από άτομο που εργαζόταν στο Δημοκριτο ότι «περίεργες κινούμενες μαγνητικές δίνες» είχαν εντοπιστεί στην περιοχή της Πεντέλης. Δέκα χρόνια αργότερα, αποκαλύφθηκε μια παρόμοια πληροφορία για «μαγνητικές και βαρυτικές ανωμαλίες» που ειχαν εντοπιστεί στην περιοχή της Κρήτης, και μάλιστα κοντά στη βάση των Γουρνών (Ηράκλειο). Η πληροφορία προερχόταν από «πρώτο χέρι» κι από άτομο που ήταν σε θέση να ξέρει. Υπάρχει ακόμα η πληροφορία ότι η βάση της Κρήτης ζήτησε στο ίδιο περίπου χρονικό διάστημα, την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας ανάλογης σχεδόν μ' εκείνη που χρειάζεται ολόκληρο το Ηράκλειο! Για ποιά εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε αυτή η ενέργεια; Μήπως πειράματα τύπου Φιλαδέλφειας, δηλαδή εφαρμογές πανω στην ηλεκτροβαρυτητα, συνεχίζονται κατά κάποιον τρόπο στον ελληνικό χώρο;

Ένα πρώην ανώτερο στέλεχος της CIA, ο Βίκτορ Μαρτσέττι, αποκάλυψε ορισμένα χρήσιμα στοιχεία στο βιβλίο του «Η CIA κι η Λατρεία της Κατασκοπείας», ένα βιβλίο που λογοκρίθηκε στις ΗΠΑ μετά από δικαστική απόφαση, προκειμένου να μην διαρρεύσουν στοιχεία που θα μπορούσαν να βλάψουν την εθνική ασφάλεια... Ας δούμε τα ενδιαφέροντα σημεία του βιβλίου.

«Η Ναυτική Υπηρεσία Πληροφοριών, με 15000 περίπου υπαλλήλους και ετήσιο προϋπολογισμό εξακοσίων εκατομμυρίων δολλαρίων (σ.σ. σήμερα το ποσό αυτό θα είναι ασφαλώς μεγαλύτερο) είναι ίσως το πιο γοργά αυξανομενο μελος της κοινότητας των μυστικών υπηρεσιών. Ταυτόχρονα τα προγράμματα υποβρυχίων με πυραύλους δέχονται τα τελευταία χρόνια, όλο και μεγαλύτερα ποσά (ΛΟΓΟΚΡΙΣΙΑ) έχουν εξίσου γοητέψει τη φαντασία των στρατιωτικών σχεδιαστών. Η Ναυτική Υπηρεσία Πληροφοριών χρησιμοποιεί (ΛΟΓΟΚΡΙΣΙΑ) γεμάτα με τα πιο σύγχρονα ανιχνευτικά όργανα, ραντάρ, κάμερες κι άλλα συστήματα παρακολούθησης (ΛΟΓΟΚΡΙΣΙΑ)...»

Άραγε γιατί ενισχύεται ολοένα και περισσότερο αυτή η μυστική υπηρεσία του Ναυτικού; Μήπως υπάρχουν κι άλλα ενδιαφέροντα εκτος από το παιχνίδι κατασκοπείας - αντικατασκοπείας;

Η Άντι - Κεντ Τόμας Τζέφρι αναφέρει (1973) ότι «πριν λιγα χρόνια το γνωστό από την περίπτωση Τζέσαπ, Γραφείο Ναυτικών Ερευνων, είχε χρηματοδοτήσει μια έρευνα του γεωφυσικού Τζων Καριστόιου πάνω στα προβλήματα της βαρύτητας». Αυτή η μελέτη είχε τίτλο «τα δύο βαρυτικά πεδία και η μετάδοση των βαρυτικών κυμάτων», όπου σύμφωνα με τη συγγραφέα ο γεωφυσικός προέβλεπε την ύπαρξη μιας άλλης και διαφορετικής (;) βαρύτητας στους ωκεανούς.

Εξ άλλου όχι μόνον η Τζέφρι αλλά κι ο Μπέρλιτζ είχε παραλληλίσει τα φαινόμενα του γνωστού «Τριγώνου των Βερμούδων» και το Πείραμα της Φιλαδέλφειας, τόσο στα ομώνυμα βιβλια του όσο και στο «Χωρίς ίχνη». Κι ο Μαρτσέτι συνεχίζει τις αποκαλύψεις του.

«Η υποεπιτροπή Σίμινγκτον ανακάλυψε επίσης μια παρόμοια εγκατάσταση που διευθύνεται απ' το Πολεμικό Ναυτικό στην (ΛΟΓΟΚΡΙΣΙΑ) της (ΛΟΓΟΚΡΙΣΙΑ) που επίσης κρατήθηκε μυστική από το Κογκρέσσο. Και οι δυο αυτές βάσεις χρησιμοποιούνται για την υποκλοπή μηνυμάτων απ' τη Μέση Ανατολή και την Αφρική, και οι δύο υποχρέωσαν την αμερικανική κυβέρνηση να προσφέρει σιωπηρά - αλλά μυστικά - ανταλλάγματα στην κυβέρνηση που τις φιλοξενεί (ΛΟΓΟΚΡΙΣΙΑ)...».

Να λοιπόν δύο βάσεις «τηλεπικοινωνιών» στην Ανατολική Μεσόγειο, εφοδιασμένες με υπερσύγχρονο ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Ίσως οι βάσεις στις Γούρνες και τη Νέα Μάκρη να ταιριάζουν στο μοτίβο. Η βάση της Νεας Μάκρης χαρακτηρίζεται σαν NAVCOMSTA - σταθμός ναυτικής επικοινωνίας, αλλά είναι βέβαιο ότι ο εξοπλισμός της θα μπορούσε να χρησιμέψει και για άλλες δραστηριότητες εκτός από τηλεπικοινωνιακές διαδικασίες. Τον Ιανουάριου του 1984 αποκαλύφθηκε νέος εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού της Νέας Μάκρης, παράλληλα με τα ραντάρ της Πάρνηθας. Η βάση στις Γούρνες Ηρακλείου, με 22 αξιωματικούς και 650 υπαξιωματικούς διαθέτει πολύ πιο αξιόλογο ανθρώπινο δυναμικό απ' όσο μια γρήγορη ματιά στον ηλεκτρονικό της εξοπλισμό θα δικαιολογούσε. Αναλύοντας με προσοχή το συνολικό δυναμικό της βάσης μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι είναι η σημαντικότερη του είδους της στη Μεσόγειο, και μια απ' τις πιο σημαντικές σ' όλο τον κόσμο. Στις 5 Σεπτεμβρίου 1980, οι Τάιμς της Νέας Υόρκης είχαν γράψει για τη βάση του Ηρακλείου ότι ήταν «μια τεράστια υπόγεια πόλη» με απέραντα γραφεία και γεμάτη ηλεκτρονικά μηχανήματα. Το απόρρητο μέρος της βάσης είναι ένα ξεχωριστό δωμάτιο στο οποίο υπάρχει το Κέντρο Παρακολούθησης και Προειδοποίησης το οποίο ασχολείται αποκλειστικά με εθνικές επιχειρήσεις και ελέγχεται απ' την Εθνική Υπηρεσία Ασφάλειας (NSA). Είναι ένας χώρος στον οποίο δεν μπορεί να εισέρχεται ο Έλληνας διοικητης, που είναι τυπικά υπεύθυνος για την αμερικανική βάση. Το σημείο αυτό μπορεί να το προσεγγίσει μόνο αφού προειδοποιήσει τους Αμερικάνους, χωρίς πάλι να μπορεί να εισέλθει. Αυτό που μπορεί να κάνει είναι να δει τμήμα του χώρου πίσω από ένα γυάλινο διάφραγμα.

Σύμφωνα με είδηση της 28 Ιανουαρίου 1980, σαρανταπέντε νέοι πράκτορες της CIA ειδικευμένοι στον προγραμματισμό και χειρισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών, μηχανοσυνθέτες και συντηρητές ηλεκτρονικών κυκλωμάτων έφτασαν στην Ελλάδα μέσα στο Δεκέμβριο του 1979 και τον Ιανουάριο του 1980. Όπως αναφέρθηκε η ειδική αυτή ομαδα θα αποτελούσε το εφεδρικό τμήμα των αντίστοιχων ειδικοτήτων των αμερικανικών βάσεων της Νέας Μάκρης και Ηρακλείου, και πιθανολογήθηκε ότι η άφιξή τους σχετιζόταν με νέα έργα υποδομής.

Έτσι μπορούμε να διασαφηνίσουμε ένα μικρό μέρος της περίπλοκης σχέσης που συνδέει τον ελληνικό χώρο με την ιστορία του Πειράματος της Φιλαδέλφειας. Κι όπως έχουμε επανειλημμένα αναφέρει, υπάρχει τρομακτική και επικίνδυνη συσσώρευση γνώσεων σε μικρές ομάδες ατόμων που νομίζουν πως ελέγχουν αλλά ουσιαστικά δεν ελέγχουν την όλη κατάσταση.

Η γνώση διανεμημένη ομοιόμορφα είναι φάρμακο. Η συσσώρευση της σε «κλειστούς κύκλους», προκαλεί τάσεις «Μεσσιανισμού» και είναι ισχυρότατο δηλητήριο...

□

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• "The Philadelphia Experiment": C. Berlitz - W. Moore (1979) • "Without A Trace": C. Berlitz (1977) • "The Bermuda Triangle": A.K.T. Jeffrey (1973) • "The Case Of The Ufo": M.K. Jessup (Varo Annotated Edition, 1973) • "Uninvited Visitors": I. Sanderson (1968) • "Tao And Physics": F. Capra (1974) • "Superforce": P. Davies (1984) • « Άλλοι Ωκεανοί, Άλλοι Κόσμοι»: Γ. Μπαλάνος (ανέκδοτο, 1980) • "Apro Bulletin": July - Aug. 1969 • Διάφορα αποκόμματα ελληνικού και ξένου Τύπου.

WESTLAND LYSANDER

ΤΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΜΕ ΤΟ ΟΝΟΜΑ ΤΟΥ ΒΑΣΙΛΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΑΣ ΣΠΑΡΤΗΣ ΗΤΑΝ ΚΑΤΑΔΙΚΑΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΙΕΣ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΝΑ ΜΗΝ ΔΙΑΚΡΙΘΕΙ ΣΤΟ ΡΟΛΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ ΑΡΧΙΚΑ. ΟΙ ΜΟΝΑΔΙΚΕΣ ΤΟΥ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΠΕΤΡΕΨΑΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ ΑΛΛΕΣ ΠΟΛΥ ΔΥΣΚΟΛΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ Β΄ Π. ΠΟΛΕΜΟ, ΠΟΥ ΚΑΝΕΝΑ ΑΛΛΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΑΝΑΛΑΒΕΙ.

Του Σωτήρη Πουλή
Τομή: Pilot Press Ltd.
Φωτό: Westland



Η πρώτη στρατιωτική χρήση των αεροσκαφών ήταν αυτό που σήμερα ονομάζεται «στρατιωτική συνεργασία». Ήταν μια προέκταση του ιππικού της εποχής, χρήσιμο για να «κοιτά απ' την άλλη πλευρά του λόφου» και, στην ανάγκη, να ρίχνει στον εχθρό και... καμιά χειροβομβίδα! Στον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο βέβαια, τα διάφορα είδη αεροσκαφών πολλαπλασιάστηκαν και εξειδικεύτηκαν. Πάντα όμως υπήρχαν μερικά «αφιερωμένα» στη συνεργασία με το στρατό ξηράς, είτε σαν παραλλαγές παλιών αεροσκαφών είτε εξειδικευμένα αεροσκάφη. Το 1934 λοιπόν, οι Βρετανοί αποφάσισαν να ανανεώσουν αυτή τη δύναμη, που την αποτελούσαν κυρίως διπλάνα Χόκερ Χέκτορ, κατασκευασμένα από τη Γουέστλαντ.

Η προοδευτική αυτή εταιρία, πριν συμπληρώσει ακόμα τα 20 χρόνια ζωής είχε μεγάλη πείρα στην κατασκευή αεροσκαφών, ιδίως μονοπλάνων, και είχε παρουσιάσει αρκετά ανορθόδοξα και φουτουριστικά αεροσκάφη.

ΕΝΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ «ΓΕΝΝΙΕΤΑΙ»

Την εποχή εκείνη η RAF ζητούσε ένα εξειδικευμένο μονοκινητήριο διθέσιο αεροσκάφος με ταχύτητα 200 κόμβων, καλά πτητικά χαρακτηριστικά στις μικρές ταχύτητες, ικανότητα απο/προσγείωσης σε μικρά χωράφια, μεταφοράς μικρών βομβών, φωτογραφικών μηχανών, ασυρμάτου, με άγκιστρο περισυλλογής μηνυμάτων και με κάποιο οπλισμό για αυτοάμυνα.

Πριν αρχίσει τη σχεδίαση, η εταιρία του Γιέοβιλ έστειλε μια ομάδα με επικεφαλής τον πιλότο - δοκιμαστή της εταιρίας Χάραλντ Πένροουζ στα σμήνη στρατιωτικής συνεργασίας για να πάρουν τη γνώμη των πιλότων σχετικά με τα χαρακτηριστικά που θα ήθελαν να έχει το ιδανικό αεροσκάφος στρατιωτικής συνεργασίας. Το μόνο χαρακτηριστικό που όλοι προτιμούσαν ήταν η ψηλά τοποθετημένη πτέρυγα για καλή ορατότητα, και το σχέδιο P.8 κατέληξε σ' ένα υψηλοπτέρυγο αεροσκάφος με μεγάλη άτρακτο, αστεροειδή κινητήρα Μπρίστολ Μέρκιουρι και σταθερό σύστημα προσγείωσης! Τα δύο μέλη του πληρώματος κάθονταν κάτω από μια μακριά διαφανή καλύπτρα, χωρισμένοι από τη δομή της πτέρυγας και τη δεξαμενή βενζίνης. Η ορατότητα ήταν εξαιρετική προς όλες τις κατευθύνσεις. Η πτέρυγα είχε περίεργο σχήμα. Κάθε ημιπτέρυγα ξεκινούσε στη βάση της με ένα εμπροσθοκλινές χείλος προσβολής κι ένα κάθετο χείλος εκφυγής, που στο μέσον μετατρεπόταν σε κάθετο και εμπροσθοκλινές αντίστοιχα. Η δομή της πτέρυγας ήταν σχετικά απλή, με μία κύρια δοκό εμπρός που μαζί με το χείλος προσβολής σχημάτιζε μία άκαμπτη κυτιοειδή κατασκευή. Σε κάθε πλευρά, ένα στήριγμα σχήματος «V», με το ένα άκρο στη βάση του σκέλους του συστήματος προσγείωσης και τα άλλα δύο άκρα στη μέση της πτέρυγας, έδιναν πρόσθετη ακαμψία. Ολόκληρο το χείλος προσβολής ήταν κατειλημμένο από αυτόματα σλατς, στο έσω ήμισυ του χείλους εκφυγής βρίσκονταν τα φλαπς σχισμής (που συνδέονταν με τα σλατς), και στο έξω ήμισυ βρίσκονταν τα πτερύγια κλίσης. Εκτός από τα σλατς, όλες οι επιφάνειες ελέγχου καθώς και η πτέρυγα πίσω από την κύρια δοκό ήσαν καλυμμένες με ύφασμα. Η άτρακτος ήταν συμβατικής κατασκευής, με νομείς και δοκίδες από αλουμίνιο εκτός από το άνω τμήμα που δεν έφερε μεγάλα φορτία και ήταν ξύλινο. Η επικάλυψη ήταν μεταλλική στο πρόσθιο τμήμα της και υφασμάτινη στο πίσω. Το σύστημα προσγείωσης ήταν κατασκευασμένο από έναν τετράγωνο σωλήνα από ντουραλουμίνιο που κατέληγε σ' ένα πέταλο από κράμα μαγνησίου. Το πέταλο αυτό συγκρατούσε τον τροχό, που περιείχε μέσα του και τα ελατήρια της ανάρτησης. Το όλο σύνολο ήταν κρυμμένο κάτω από αεροδυναμικά καλύμματα, που περιείχαν και δυό πολυβόλα Μπράουνινγκ 7,7 χιλ. Μικροσκοπικές πτέρυγες μπορούσαν να προσαρμοστούν πάνω από τους τροχούς, για τη μεταφορά μικρών βομβών και στο πρόσθιο τμήμα κάθε καλύμματος υπήρχε ένας ισχυρός προβολέας για νυκτερινές προσγειώσεις. Τέλος, όσον αφορά τον υπόλοιπο οπλισμό / εξοπλισμό, υπήρχε ένα πολυβόλο Βίκερς Κ ή Μπράουνινγκ στο πίσω μέρος της καμπίνας, ένα άγκιστρο περισσυλογής μηνυμάτων στα δεξιά της ατράκτου, ένα σκοπευτικό στο πάτωμα του κόκπιτ, εκτοξευτής φωτοβολίδων κοντά στην ουρά και ασύρματος στο πίσω μέρος της καμπίνας. Ο κινητήρας του πρωτότυπου ήταν ο 9-κύλινδρος αστεροειδής αερόψυκτος Μπρίστολ Μέρκιουρι IX, 84 ίππων, τροφοδοτούμενος από μια δεξαμενή καυσίμου χωρητικότητας 432 λίτρων, τοποθετημένη μεταξύ των καθισμάτων του πληρώματος.

ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟ ΜΕΧΡΙ ΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ

Το Γουέστλαντ P.8 ήταν η μόνη συμμετοχή στην προκήρυξη της RAF, καθώς η πρόταση της Χόκερ απορρίφθηκε εξ αρχής, ενώ ο άλλος ανταγωνιστής, το Μπρίστολ 148, πέταξε 16 μήνες μετά το P.8. Το σχέδιο της Μπρίστολ ήταν ένα χαμηλοπτέρυγο μονοπλάνο με ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης και καλύτερες επιδόσεις, αλλά δεν ακολουθούσε πλήρως την προκήρυξη της RAF και εξάλλου όταν πέταξε, η παραγωγή του Λίζαντερ είχε ήδη αρχίσει.

Οι πρώτες τροχοδρομήσεις του πρωτοτύπου P.8 (K6127) έγιναν στις 10 Ιουνίου του 1936 στο Γιέοβιλ. Η πρώτη πτήση έγινε στις 15 Ιουνίου στο (αχρησιμοποίητο) αεροδρόμιο της RAF Μπόσκομπ Ντάουν, που επρόκειτο να αποκτήσει μεγάλη φήμη στη Μάχη της Αγγλίας. Βαμμένο ασημί, με δίφυλλη έλικα σταθερού βήματος και χωρίς καλύμματα τροχών, το K6127 απογειώθηκε μέσα σε 137 μέτρα μόνο, με τη βοήθεια ενός ελαφρού ανέμου. Η πρώτη πτήση εξελίχτηκε ικανοποιητικά, με μόνο πρόβλημα μια διαμήκη αστάθεια που παρουσιάστηκε και την ανεπάρκεια των αντισταθμιστικών των οριζοντίων πηδαλίων. Για βελτίωση της αστάθειας δοκιμάστηκαν διαφορετικές ουρές μέχρι που η λύση βρέθηκε με την υιοθέτηση ενός οριζόντιου πτερώματος μεταβλητής γωνίας σφήνωσης. Μέχρι το τέλος του 1936 πάντως, το πρωτότυπο δοκιμάστηκε και από Πειραματικό Ίδρυμα Αεροσκαφών & Οπλισμού στο Μάρτλεσαμ Χηθ, και το Υπουργείο Αεροπορίας παρήγγειλε το Σεπτέμβριο του 1936, 144 αεροσκάφη με την ονομασία Λίζαντερ (Λύσανδρος).

Ένα δεύτερο πρωτότυπο, που κατασκευάστηκε κατά το τέλος του έτους αποτέλεσε το πρότυπο παραγωγής και τα πρώτα αεροσκάφη μαζικής παραγωγής ήταν έτοιμα την Άνοιξη του 1938. Στις δοκιμές που ακολούθησαν, τα Λίζαντερ MkI, με κινητήρες Μέρκιουρι XII, 890 ίππων και βάρη, 1834 κιλά και 2646 κιλά (κενό και έμφορτο, αντίστοιχα), έφτασαν τα 332 χαω σε μικρό ύψος και τα 369 χαω στα 3050 μ. Είχαν αυτονομία (σε τυπική αποστολή) 965 χλμ. με ταχύτητα 240 χαω, η ταχύτητα απώλειας στήριξης ήταν 86 χαω, η διαδρομή απογείωσης για υπερπήδηση εμποδίου 15 μ. ήταν μόνο 210 μ., αλλά χρειαζόταν 9,5' για να φτάσει τα 4575 μ. Κύρια μειονεκτήματα που σημειώθηκαν ήταν η πολύ θορυβώδης καμπίνα και οι μικρές επιδόσεις, που τότε οι πιλότοι τους τις σύγκριναν με αυτές των εχθρικών καταδιωκτικών.

Στην περίοδο πριν την αρχή του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, τα Λίζαντερ εξόπλισαν 6 σμήνη στη Βρετανία, ένα στην Αίγυπτο κι ένα στην Παλαιστίνη. Δεκαπέντε αεροσκάφη κατασκευάστηκαν με χειριστήρια και στην πίσω θέση για εκπαίδευση των πιλότων. Καθώς όμως τα προγράμματα επανεξοπλισμού της RAF προχωρούσαν με γρήγορο ρυθμό, οι κινητήρες Μέρκιουρι άρχισαν να... σπανίζουν, καθώς χρειάζονταν και για τα Μπλένχαϊμ, Γκλαντιέιτορ και άλλα αεροσκάφη. Γι' αυτό από το 67ο αεροσκάφος, τα Λίζαντερ άρχισαν να εφοδιάζονται με κινητήρες Μπρίστολ Περσέους (=Περσεύς) XII, 905 ίππων και ονομάστηκαν MkII. Οι κινητήρες αυτοί είχαν κυλινδρικές βαλβίδες, ήταν σημαντικά πιο αθόρυβοι απ' τους Μέρκιουρι, αλλά και κάπως βαρύτεροι. Η μόνη εξωτερική διαφορά των MkI και II ήταν η απουσία εξογκωμάτων στο κάλυμμα του Περσέα, που στον Μέρκιουρι χρησίμευαν για να καλύπτουν τα καλύμματα των (συμβατικών) βαλβίδων του. Μαζί με άλλα συμβόλαια παραγωγής που ακολούθησαν, ο αριθμός των κατασκευασμένων Λίζαντερ έφτασε σε 173 MkI και 399 MkII.

LYSANDER ΣΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ

Η πρώτη επαφή των πιλότων με τα Λίζαντερ τους ενθουσίασε στον τομέα της πτήσης με πολύ μικρή ταχύτητα. Η υπερβολική τους αυτοπεποίθηση όμως οδήγησε σε μερικά σοβαρά ατυχήματα και αναγκαστικά μπήκαν περιορισμοί πτήσης. Όταν ξέσπασε ο Πόλεμος, στάλθηκε στη Γαλλία η Βρετανική Εκστρατευτική Δύναμη (BEF), και κοντά της 5 σμήνη Λίζαντερ με 90 αεροσκάφη. Από αυτά τα 50 καταρρίφθηκαν κι άλλα 30 καταστράφηκαν στο έδαφος, αποδεικνύοντας την ακαταλληλότητά τους για αποστολές στρατιωτικής συνεργασίας.

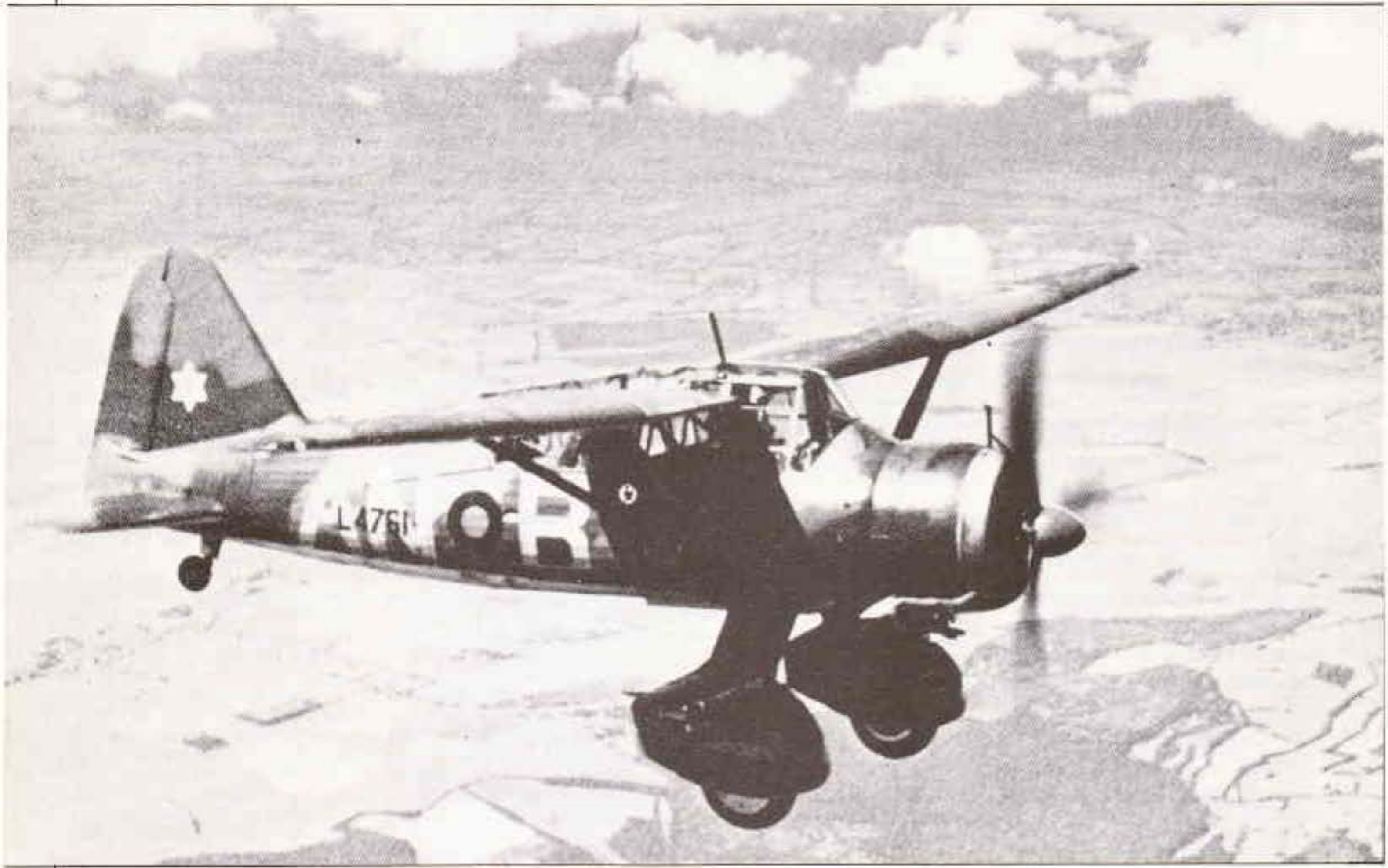
Η άνοιξη και το καλοκαίρι του 1940 ήταν μια περίοδος αγωνίας για τη Βρετανία. Από στιγμή σε στιγμή αναμενόταν η γερμανική εισβολή στη νότια Αγγλία, και κάθε διαθέσιμο αεροσκάφος ετοιμαζόταν για ν' αντιμετωπίσει την εισβολή. Στα Λίζαντερ ανατέθηκε η περιπολία των ακτών και προτάθηκαν διάφορα σχέδια για ν' αυξηθεί η αποτελεσματικότητά τους. Το μοναδικό που πραγματοποιήθηκε ήταν η προσθήκη, πάνω στα καλύμματα των τροχών, δύο εξωτερικών πυροβόλων των 20 χιλιοστών στη θέση των πτερυγιδίων. Αν και «έκοβαν» 20 χαω ταχύτητας ήταν πολύ αποτελεσματικά εναντίον τεθωρακισμένων στόχων και κατασκευάστηκαν αρκετά για να εξοπλίσουν τα μισά από τα Λίζαντερ που υπήρχαν. Επίσης, το μονό πολυβόλο Βίκερς αντικαταστάθηκε από διπλά Μπράουνινγκ, αλλά όχι σε συστηματική βάση πριν τα τέλη του 1940.

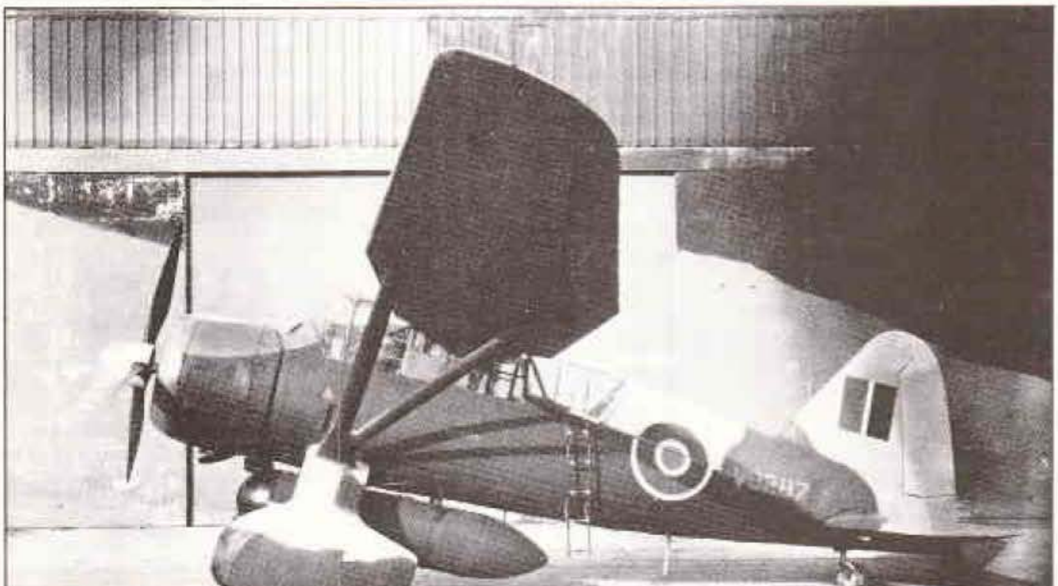
Ένα Λίζαντερ πέταξε με διογκωμένη άτρακτο και θέση για πολυβόλα που θα έβαλαν προς τα πίσω και κάτω, αλλά καταστράφηκε από μηχανική βλάβη. Ένα άλλο κατασκευάστηκε με έναν πυργίσκο 4 πολυβόλων κι ένα με αερόφρενα για βομβαρδισμούς εφόρμησης, αλλά κανένα δεν πέταξε. Αξίζει εδώ να αναφερθούμε και στα άλλα πειραματικά Λίζαντερ. Το πιο παράξενο που κατασκευάστηκε και πέταξε, περισσότερο σαν πειραματικό παρά με βλέψεις για πιθανή χρήση του, ήταν το P.12. Η άτρακτος, από την πτέρυγα και πίσω, διατηρούσε σταθερή τη διατομή της και κατέληγε σ' έναν πυργίσκο με 4 πολυβόλα. Για να εξισορροπιστεί το μεγάλο βάρος του, το οριζόντιο ουραίο πτέρωμα μεγάλωσε τόσο πολύ που αποτελούσε ουσιαστικά μια δεύτερη πτέρυγα, με κάθετα σταθερά και πηδάλια στις άκρες της. Το P.12 πέταξε το 1941 χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα.

Ένα άλλο Λίζαντερ χρησιμοποιήθηκε για την αεροδυναμική έρευνα από την Μπλάκμπουρν το 1941 που του αντικατέστησε την πτέρυγά του με μία εμπροσθοκλινή. Η πτέρυγα αυτή είχε κλίση 9°, εκπέτασμα 11,58 μ. σλάτς και φλαπς σ' όλο το μήκος των χειλέων της και ο έλεγχος επιτυγχανόταν με σπόιλερς (καταστροφείς άνωσης). Άλλα Λίζαντερ δοκιμάστηκαν με ερπυστριοφόρο σύστημα προσγείωσης (για χρήση από δύσκολα πεδία προσγείωσης) και με κύριους τροχούς μεταβλητής γωνίας σε σχέση με την άτρακτο, για απο/προσγειώσεις με ισχυρούς πλάγιους ανέμους.

Στο μεταξύ άλλα έξι σμήνη εξοπλίστηκαν με Λίζαντερ μέχρι τα τέλη του 1940, αλλά η παραγωγή συνεχίστηκε με απ' τον Αύγουστο του 1940 με το Mk III.

Τα Mk III είχαν πάλι κινητήρες





Λίζαντερ Mk I του 16ου σμήνους με δύο πυροβόλα των 20 mm στα σκέλη του συστήματος προσγείωσης. Τα πλαϊνά καλύμματα των τροχών πολύ συχνά τα αφαιρούσαν.

Ενα Λίζαντερ Mk II που μόλις βγήκε από τη γραμμή παραγωγής. Είναι ήδη βαμμένο καφέ / πράσινο, με ανοιχτό πρασινογάλαζο το κάτω μέρος των πτερύγων, που όμως λόγω σκιάς φαίνονται μαύρα.

Μέρκιουρι, τους Mk XX ή 30, 870 ίππων. Κατασκευάστηκαν 350 Mk III, 347 Mk IIIA (με το διπλό Μπράουνινγκ) και 100 Mk III (TT) ρυμουλκά στόχων. Μερικά Mk IIA και Mk III κατασκευάστηκαν ακόμα από ένα νέο εργοστάσιο πριν η παραγωγή του Λίζαντερ σταματήσει εντελώς για χάρη άλλων αεροσκαφών στα τέλη του 1940 αρχές 1941. Αν και πολλά αρχεία έχουν χαθεί, η συνολική παραγωγή των Λίζαντερ πρέπει να ήταν περί τα 1400 -1500 αεροσκάφη.

Στην Αίγυπτο και στην Παλαιστίνη, τα δύο σμήνη Λίζαντερ (No 208 και 6) έλαβαν μέρος στις μάχες της ερήμου, με μεγάλες όμως απώλειες. Το No 208 πολέμησε για λίγο και στην Ελλάδα αλλά δεν κατάφερε και σπουδαία πράγματα, ενώ έχασε και έξι αεροσκάφη. Από το 1941 και μετά τα Λίζαντερ χρησιμοποιήθηκαν σε δευτερεύοντες ρόλους (επικοινωνίας, μεταφοράς, μετεωρολογικών παρατηρήσεων). Άλλες μονάδες χρησιμοποιήθηκαν στην Αβησσυνία και στη Μαδαγασκάρη, αλλά από το 1941 και μετά τα Λίζαντερ χρησιμοποιήθηκαν μόνο σε δευτερεύοντες ρόλους. Μόνο τα 48 Ινδικά Λίζαντερ πολέμησαν μέχρι τα τέλη του 1942, στο μέτωπο της Βιρμανίας.

ΝΕΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΚΑΙ... ΚΑΤΑΣΚΟΠΕΙΑ

Από το καλοκαίρι του 1940 και μετά μερικά Λίζαντερ άρχισαν να χρησιμοποιούνται για αποστολές εναέριας έρευνας και διάσωσης, μεταφέροντας φουσκωτές σχεδίες και εφόδια κάτω απ' τα πτερύγιδιά τους. Αποδείχθηκαν τόσο πετυχημένα που το φθινόπωρο του 1941 δημιουργήθηκαν τέσσερα ειδικά σμήνη ASR.

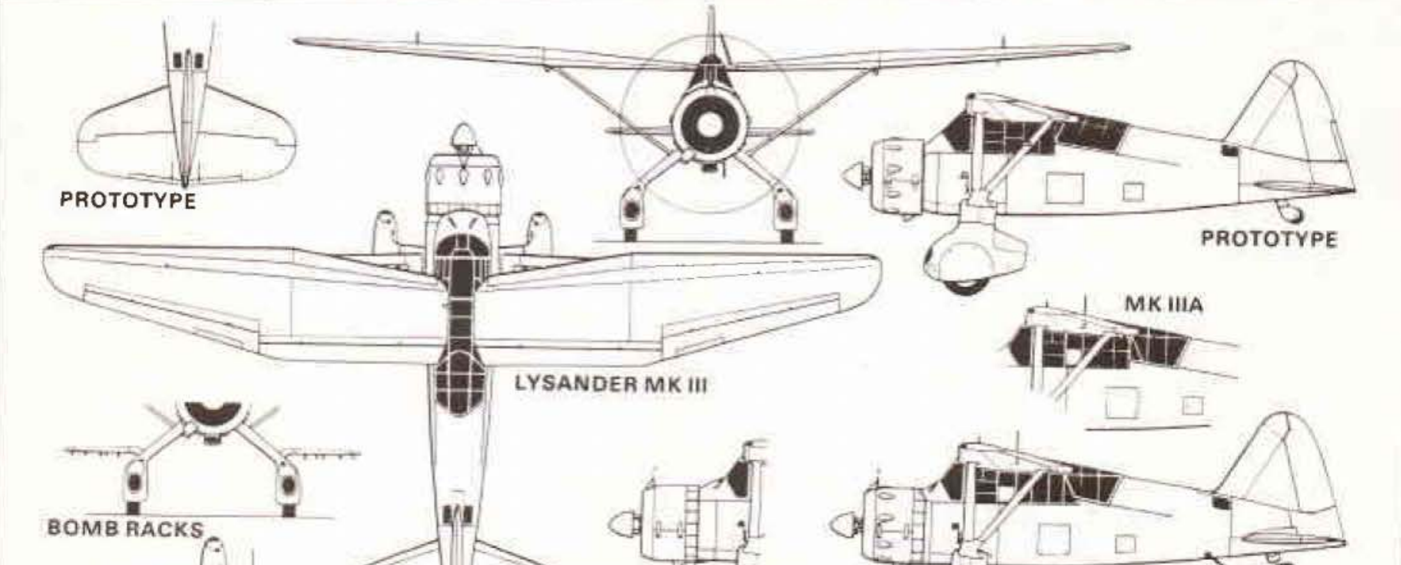
Τον Αύγουστο όμως του 1940 δημιουργήθηκε η πρώτη ειδική μονάδα, το Απόσπασμα 419, που άλλαξε διάφορα ονόματα, πριν καταλήξει στο **Σμήνος No 138 (SD)**. Τη νύχτα της 4ης/5ης Σεπτεμβρίου 1941 εξετέλεσε την πρώτη του αποστολή, προσγειώνοντας έναν πράκτορα στη Γαλλία και παραλαμβάνοντας έναν άλλο. Σύμφωνα με άλλες πηγές η πρώτη παραλαβή πράκτορα έγινε στις 19 Οκτωβρίου 1940.

Τα 20 περίπου αεροσκάφη, γνωστά σαν Λίζαντερ SCW ή Λίζαντερ LR (Long Range = Μακράς Ακτίνας) ή Λίζαντερ Mk III (SD) (Special Duty = Ειδικών Καθηκόντων) είχαν μια εξωτερική δεξαμενή 682 λίτρων που έδινε αυτονομία 2000 χλμ., μια εξωτερική σκάλα για εύκολη επι/απο-βίβαση (με τα σκαλιά βαμμένα με φωσφορίζουσα μπογιά ώστε να φαίνονται τη νύχτα!) και καθόλου οπλισμό ή θωράκιση.

Το βάρος τους έφθανε τα 4535 και ήταν βαμμένα μαύρα και εκτελούσαν αποστολές διαρκείας άνω των 8 ωρών, με έναν πιλότο και 1-2 (στην ανάγκη τέσσερις) επιβάτες. Οι πράκτορες διάλεγαν κατάλληλα χωράφια και τα ση-

ΤΟ LYSANDER ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟ ΚΟΚΠΙΤ

Το άνετο κόκπιτ του «Λύσανδρου» ήταν σωστά σχεδιασμένο, «ζεστό» και μεγάλο και όπως συνήθως συμβαίνει στα υψηλοπτέρυγα μονοπλάνα η θέα στο πρόσθιο ημισφαίριο ήταν καταπληκτική. Τα πλάγια και το πάνω μέρος της καλύπτρας μπορούσαν ν' ανοίξουν ταυτόχρονα πράγμα ιδιαίτερα ευχάριστο σε θερμά κλίματα.
Ο πιλότος είχε μπροστά του έξι βασικά όργανα τυφλής πτήσης: (από αριστερά προς τα δεξιά, άνω και κάτω σειρά) ταχύμετρο, τεχνητός ορίζοντας, δείκτης ανόδου - καθόδου και υψόμετρο, γυροσκοπική πυξίδα, δείκτης στροφής και κλίσης. Στα δεξιά βρίσκονταν τα όργανα του κινητήρα: πίεση καυσίμων, δείκτης υπερπίεσης, βολτόμετρο, στροφόμετρο, πίεση και θερμοκρασία λαδιού, διακόπτης βενζίνης. Στα αριστερά και κάτω από το κεντρικό πάνελ ήσαν τοποθετημένοι οι δείκτες πίεσης των φρένων, οι διακόπτες των μανιατό, ο δείκτης καυσίμου, ο διακόπτης εκκίνησης κ.λπ.
Η γενική διάταξη των οργάνων ήταν ανάλογη σε όλα τα βρετανικά στρατιωτικά αεροσκάφη της περιόδου. Παρά την υψηλή πτερυγική φόρτιση (110 κ/τμ όταν το Σπιτφάιρ 1 είχε 118 κ/τμ.), τα αεροδυναμικά του βοηθήματα του επέτρεπαν να χρησιμοποιεί πολύ μικρούς διαδρόμους και να διατηρεί τον έλεγχο σε πολύ μικρές ταχύτητες. Όταν άνοιγαν τα σλατς, η ροή που ήταν έτοιμη ν' αποκολληθεί διατηρείτο. Συγχρόνως κατέβαιναν και τα φλαπς με αποτέλεσμα να μεγαλώνει και η άντωση και η οπισθέλκουσα. Αν στην προσέγγιση η ταχύτητα έπεφτε κάτω από τα 129 χαω άνοιγαν τα έξω σλατς (για να διατηρήσουν τη ροή και ν' αποφευχθεί η απώλεια στήριξης). Μεγαλύτερη πτώση της ταχύτητας άνοιγε και τα εσωτερικά σλατς και κατέβαζε και τα φλαπς με αποτέλεσμα να μικραίνει ακόμα περισσότερο η ταχύτητα και να βυθίζεται το ρύγχος. Αν η βύθιση δεν διορθωνόταν αμέσως (με πηδάλιο ή εξισορροπιστή), η ταχύτητα θα μεγάλωνε, τα φλαπς θα ανέβαιναν, το ρύγχος θα στρεφόταν προς τα επάνω, η ταχύτητα θα μειωνόταν κ.ο.κ. Για ν' αποφευχθούν αυτά τα... σκαμπανεβάσματα χρειαζόταν σωστός έλεγχος της ταχύτητας βύθισης με ρύθμιση της ισχύος. Προσεγγίσεις με 96 χαω και μεγάλες γωνίες δεν παρουσίαζαν κανένα πρόβλημα. Ο κινητήρας όμως ήθελε απαλά χέρια στη μανέτα. Αν η ταχύτητα έπεφτε πολύ κι ο άπειρος πιλότος άνοιγε απότομα την ισχύ, ο Μέρκιουρι ξερόβηχε και τα παρατούσε!
Το Λίζαντερ έκανε όμορφα λουπ (απαγορεύονταν από την RAF) αλλά τα ρολλ ήσαν επικίνδυνα γιατί μπορούσες να «χάσεις» το ένα σλατ με καταστρεπτικά αποτελέσματα. Αν το λουπ ήταν αργό, η ουρά ρυθμιζόταν μόνη της σε θέση «ρύγχος όλο κάτω», που αν δεν διορθωνόταν αμέσως έστελνε το αεροσκάφος στο έδαφος. Κατά την απογείωση, μερικοί πιλότοι ξεπερνούσαν επίτηδες τα όρια υπερτροφοδότησης του κινητήρα για να αυξήσουν την ισχύ του στο μέγιστο δυνατό. Έτσι, μ' ένα καλό αεράκι μπορούσαν ν' απογειωθούν μέσα σε 35 - 40 μέτρα. Όταν η ουρά ρυθμιζόταν σε θέση προσγείωσης, ο πιλότος έπρεπε να είναι πολύ προσεκτικός με τη μανέτα ισχύος. Απότομη αύξηση ισχύος έστελνε το ρύγχος στα ύψη και το αεροσκάφος (πολλές φορές) στο έδαφος. Πολλά χαρακτηριστικά του Λίζαντερ έμοιαζαν με αυτόγυρου, αλλά οι πιλότοι δεν έπρεπε να ξεχνούν ότι η απώλεια στήριξης παραμόνευε πάντα, όσο καλά κι αν αισθάνονταν το αεροπλάνο τους στα 95 χαω.



μάδευαν με τρία κάθετα φώτα, σε σχήμα L. Ο πιλότος προσγειωνόταν υπό το σεληνόφως αντίθετα στον άνεμο κατά μήκος του μεγάλου σκέλους του L, έστριβε στο τρίτο φως και επέστρεφε στην αρχή για να αφήσει και παραλάβει πράκτορες και για να απογειωθεί πάλι, όπως προσγειώθηκε.
Η όλη διαδικασία κρατούσε μόλις 3-4 λεπτά, αν όλα πήγαιναν καλά. Τα απρόοπτα όμως δεν έλειπαν: Ο αρχηγός Μοίρας Νέσμπιτ - Ντούφορτ επέστρεψε στη βάση του με μερικά μέτρα τηλεφωνικό καλώδιο τυλιγμένο στην ουρά του. Ο Λόκχαρτ κυνηγήθηκε από αντιαεροπορικούς προβολείς και τρία Fw 190 και ξέφυγε. Ο υποσμηναγός Μπρίντζερ, καθώς προσγειωνόταν χτύπησε σε καλώδια και προσγειώθηκε με σκασμένο λάστιχο. Προκειμένου να απογειωθεί πυροβόλησε και το άλλο λάστιχο, ισιώνοντας το αεροσκάφος. Το Λίζαντερ μόλις που κατάφερε να απογειωθεί έγκαιρα. Αυτά και άλλα πολλά συνέβαιναν στις 279 αποστολές τέτοιου είδους από τις οποίες το 65% ήταν επιτυχείς.
Από το Μάρτιο του 1942 μέχρι τον Αύγουστο του 1944, εκατοντάδες πράκτορες μεταφέρθηκαν στη Γαλλία και άλλοι πίσω στην Αγγλία, ενώ χάθηκαν μόνο δύο Λίζαντερ από εχθρική ενέργεια. Παρόμοιες αποστολές πραγματοποιήθηκαν και στη Μεσόγειο (Σμήνος No 148 (SD)) και Άπω Ανατολή (Σμήνος No 357 (SD)) μέχρι το 1945, τις περισσότερες φορές στην περίοδο των βροχών και την ημέρα.
Πάνω από 400 Λίζαντερ χρησιμοποιήθηκαν από την RAF για ρυμούλκηση στόχων, άλλα 50 από το βρετανικό ναυτικό και 25 από σμήνη της USAAF που βρίσκονταν στη Βρετανία. Από αυτά μόνο 100 είχαν κατασκευαστεί από την αρχή σαν ρυμουλκά, ενώ τα υπόλοιπα ήταν μετατροπές. Πολλά επίσης χρησιμοποιήθηκαν γι' αυτόν το ρόλο από μονάδες της RAF στη Μέση Ανατολή, Ινδία και Άπω Ανατολή. Τέλος, τα Λίζαντερ του 116 Σμήνους χρησίμευσαν για ρύθμιση των ραντάρ ελέγχου πυρός των αντιαεροπορικών πυροβολαρχιών.

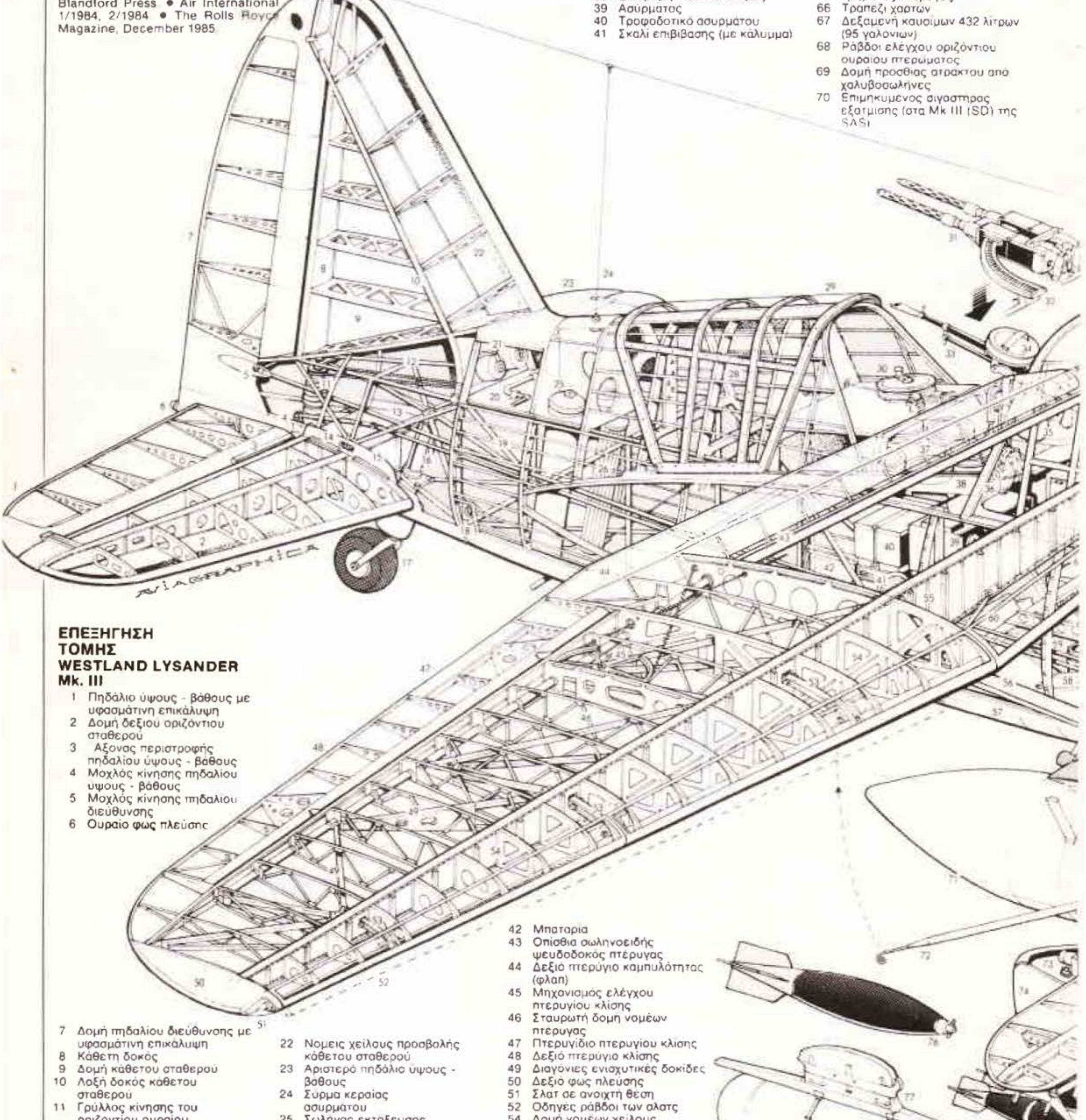
LYSANDER ΜΕ ΞΕΝΑ ΧΡΩΜΑΤΑ

Πριν από τον Πόλεμο υπήρξε αρκετό ενδιαφέρον για το Λίζαντερ από διάφορα κράτη. Παραγγέλθηκαν 10 από την Εσθονία, 12 από τη Λιθουανία, και δύο από τη Γιουγκοσλαβία, που όμως δεν παραδόθηκαν λόγω των αναγκών της RAF. Παραδόθηκαν όμως: Ένα στη γαλλική αεροπορία, 6 στην Ιρλανδία, 18 στην Αίγυπτο (παρέλαβε μετά άλλα 2 πρώην της RAF) και 36 στην Τουρκία, που τα παρέλαβε στις αρχές του 1940. Μερικά από τα αιγυπτιακά Λίζαντερ επέζησαν μέχρι το 1947, και εξετέλεσαν περιπολίες στον πρώτο πόλεμο με το Ισραήλ. Τα Ιρλανδικά αποσύρθηκαν το 1946. Επίσης, η Φινλανδία παρέλαβε 13 Λίζαντερ και η «Αεροπορία των Ελεύθερων Γάλλων» άλλα 25, το 1940. Το 1943, 8 αεροσκάφη δόθηκαν στην Πορτογαλία. Εκτός όμως της RAF, ο άλλος βασικός χρήστης του Λίζαντερ ήταν η Καναδική Αεροπορία (RCAF), η οποία άρχισε να τα παραλαμβάνει το Σεπτέμβριο του 1939. Εκτός από 103 Λίζαντερ που κατασκευάστηκαν στη Βρετανία, η RCAF χρησιμοποίησε περί τα 225 Λίζαντερ Καναδικής κατασκευής. Εκτός από τα καλύτερα συστήματα θέρμανσης, τα αεροσκάφη αυτά διέφεραν ελάχιστα από τα Βρετανικά, κυρίως λόγω μεθόδων κατασκευής. Τέσσερα από αυτά ήταν τα τελευταία Λίζαντερ που πέταξαν, σε πολιτικές εφαρμογές σαν αεροψεκαστικά. Τα τελευταία χρόνια όμως μερικά Λίζαντερ επανακατασκευάστηκαν και πετούν ξανά.

χαρίζοντας στους θαυμαστές τους ένα μοναδικό θέαμα... □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

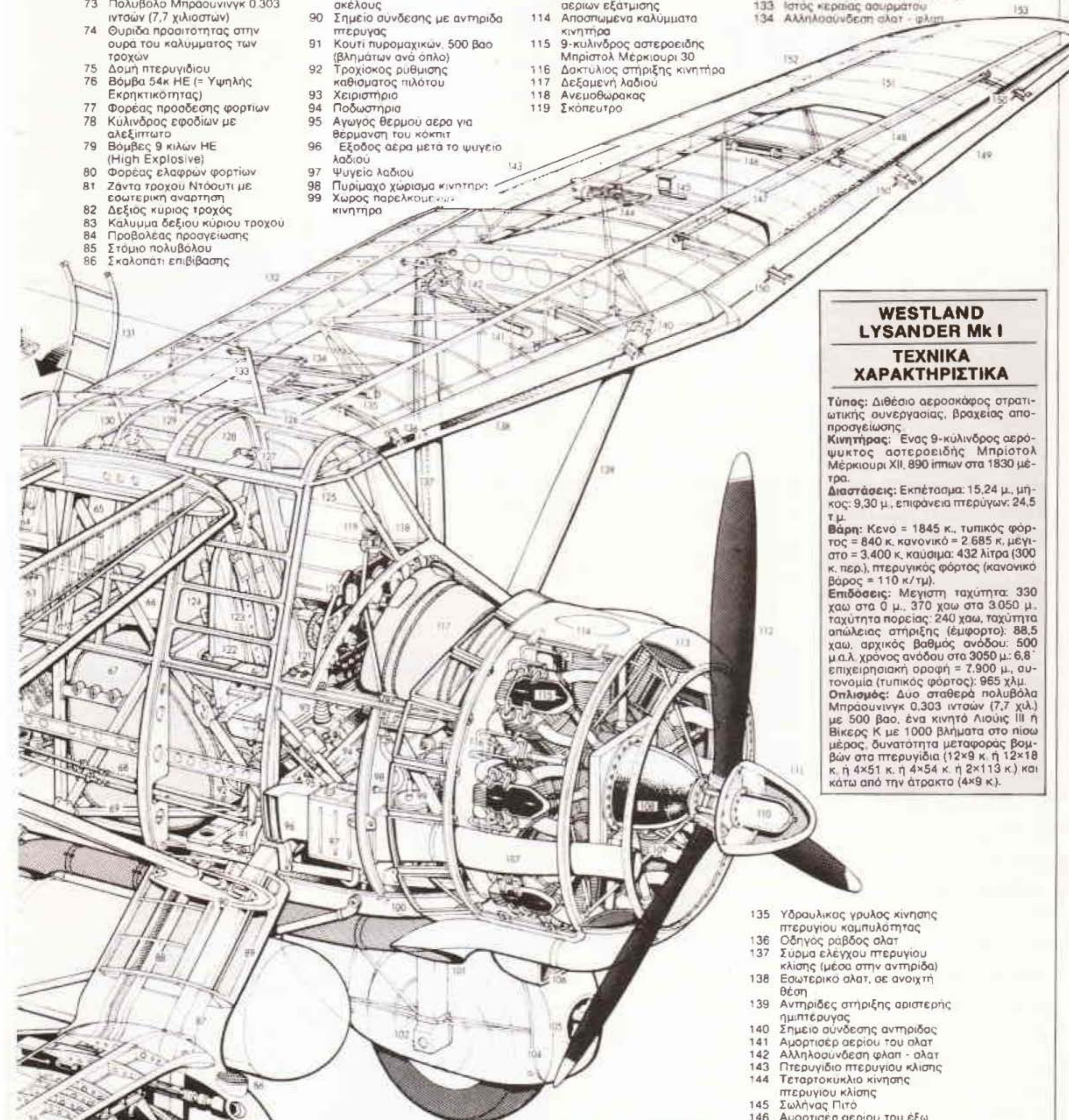
• History of Aviation: Sd J. Taylor, K. Munson, NEL Publ. • In the Cockpit: Lysander (Mikejerram), Ed. A. Robinson, Orbis Publ. • Planemakers 2: Westland: David Mondey, Jane's Publ. • Bombers 1939 - 45: K. Munson, Blandford Press. • Air International 1/1984, 2/1984 • The Rolls Royce Magazine, December 1985



ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΜΗΣ WESTLAND LYSANDER Mk. III

1 Πηδάλιο ύψους - βάθους με υφασμάτινη επικάλυψη
2 Δομή δεξιού οριζόντιου σταθερού
3 Αξονας περιστροφής πηδαλίου ύψους - βάθους
4 Μοχλός κίνησης πηδαλίου υψους - βάθους
5 Μοχλός κίνησης πηδαλίου διεύθυνσης
6 Ουραίο φως πλεύσης
7 Δομή πηδαλίου διεύθυνσης με υφασμάτινη επικάλυψη
8 Κάθετη δοκός
9 Δομή κάθετου σταθερού
10 Λοξή δοκός καθετου σταθερού
11 Γρύλλος κίνησης του οριζοντίου ουραίου πτερώματος
12 Σωληνοκατασκευή ουράς (χάλυβας)
13 Κυτιοειδής δομή σύνδεσης οριζοντίου ουραίου πτερώματος
14 Ασφάλεια άξονα κίνησης οριζοντίου ουραίου πτερώματος
15 Πλάκα σφράγισης
16 Βραχίονας στήριξης τροχίσκου ουράς
17 Τροχίσκος ουράς
18 Σημείο πρόσδεσης για ανασήκωση ουράς
19 Κατασκευή πλευρών ατράκτου
20 Διαμέρισμα μανιβέλας εκκίνησης
21 Ερμα (βαρύδια εξισορροπησης)
22 Νομεις χείλους προσβολής κάθετου σταθερού
23 Αριστερό πηδάλιο ύψους - βαθους
24 Σύρμα κεραίας ασυρμάτου
25 Σωλήνας εκτοξευσης φωτοβολίδων
26 Διαμέρισμα αποθήκευσης τάκων κ.λπ.
27 Θυρίδα προσιτότητας δεξιάς πλευράς ατράκτου
28 Κατασκευή της ράχης της ατρακτου
29 Ανοιχτή καλύπτρα παρατηρητή
30 Βαρούλκο συρόμενης κεραίας ασυρμάτου
31 Διπλό πολυβόλο Μπράουνινγκ 0,303 ιντσών (στο Mk III A)
32 Τροφοδοτικό πυρομαχικών
33 Πολυβολο Βίκερς Κ 0.303 ιντσών (στα πρωτα Mk III μόνο)
34 Κυλινδρικός γεμιστηρας
35 Σάκος περισυλλογής καλύκων
36 Βάση κινητής ράβδου έδρασης πολυβόλου
37 Κυλινδρικοί γεμιστήρες
38 Διαδρομή πίσω καλύπτρας
39 Ασύρματος
40 Τροφοδοτικό ασυρμάτου
41 Σκαλί επιβιβασης (με κάλυμμα)
42 Μπαταρία
43 Οπίσθια σωληνοειδής ψευδοδοκός πτέρυγας
44 Δεξιό πτερύγιο καμπυλότητας (φλαπ)
45 Μηχανισμός ελέγχου πτερυγίου κλίσης
46 Σταυρωτή δομη νομέων πτερυγας
47 Πτερυγίδιο πτερυγίου κλίσης
48 Δεξιό πτερύγιο κλίσης
49 Διαγόνιες ενισχυτικές δοκίδες
50 Δεξιό φως πλεύσης
51 Σλατ σε ανοιχτή θέση
52 Οδηγές ράβδοι των σλατς
54 Δομή νομέων χείλους προσβολης
55 Πρόσθια κυρία δοκός ρομβοειδούς σχήματος
56 Βοηθητικές ράβδοι στήριξης της πτερυγας με την ατρακτο
57 Υφασματινη επικάλυψη ατρακτου
58 Θέση σκόπευσης για άφεση βομβών
59 Υπολογιστικό παρέκκλισης
60 Αναδιπλούμενο υποπόδιο πολυβολητή
61 Αποθήκη φωτοβολίδων σηματων
62 Περιστρεφόμενο κάθισμα παρατηρητη
63 Χωρος αποθήκευσης αλεξιπτώτου
64 Κεντρική διαφάνεια καμπίνας
65 Δοκοί στήριξης κεντρικού τμήματος πτερυγας
66 Τραπεζι χαρτων
67 Δεξαμενή καυσίμων 432 λίτρων (95 γαλονιων)
68 Ράβδοι ελέγχου οριζόντιου ουραιου πτερώματος
69 Δομή προσθιας ατρακτου από χαλυβοσωλήνες
70 Επιμηκυμένος σιγαστηρας εξατμισης (στα Mk III (SD) της SAS)

71 Δεξαμενή καυσίμων μεγάλης εμβέλειας, 682 λίτρων (150 γαλ.)
72 Ανασυρόμενο αγκιστρο
73 Πολυβόλο Μπράουνινγκ 0.303 ιντσών (7,7 χιλιοστών)
74 Θυρίδα προσιτότητας στην ουρά του καλύμματος των τροχών
75 Δομή πτερυγιδίου
76 Βόμβα 54κ ΗΕ (= Υψηλής Εκρηκτικότητας)
77 Φορέας προσδεσης φορτίων
78 Κύλινδρος εφοδίων με αλεξίπτωτο
79 Βόμβες 9 κιλών ΗΕ (High Explosive)
80 Φορέας ελαφρών φορτίων
81 Ζάντα τροχού Ντόουτι με εσωτερική αναρτηση
82 Δεξιός κυριος τροχός
83 Κάλυμμα δεξιού κύριου τροχού
84 Προβολέας προσγείωσης
85 Στόμιο πολυβόλου
86 Σκαλοπάτι επιβίβασης
87 Μονοκόμματο σκέλος κυρίως συστήματος προσγείωσης
88 Τροφοδοτικό πυρομαχικών
89 Αεροδυναμικό κάλυμμα σκέλους
90 Σημείο σύνδεσης με αντηρίδα πτερυγας
91 Κουτί πυρομαχικών, 500 βαο (βλημάτων ανά όπλο)
92 Τροχίσκος ρύθμισης καθίσματος πιλότου
93 Χειριστήριο
94 Ποδωστηρια
95 Αγωγός θερμού αερα για θέρμανση του κόκπιτ
96 Έξοδος αέρα μετά το ψυγείο λαδιού
97 Ψυγείο λαδιού
98 Πυρίμαχο χώρισμα κινητήρα
99 Χωρος παρελκομένων κινητήρα
112 Τρίφυλλη έλικα μεταβλητού βήματος ντε Χάβιλαντ διαμέτρου 3,35 μ
113 Δακτυλιοειδής συλλέκτης αερίων εξάτμισης
114 Αποσπώμενα καλύμματα κινητήρα
115 9-κυλινδρος αστεροειδής Μπρίστολ Μέρκιουρι 30
116 Δακτύλιος στήριξης κινητήρα
117 Δεξαμενή λαδιού
118 Ανεμοθώρακας
119 Σκόπευτρο
131 Σκάλα επιβίβασης αριστερά (μόνο στα Mk III (SD) της SAS)
132 Δομή πτερυγίου καμπυλότητας
133 Ιστός κεραίας ασυρμάτου
134 Αλληλοσύνδεση σλατ - φλαπ



WESTLAND LYSANDER Mk I

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τύπος: Διθέσιο αεροσκάφος στρατιωτικής συνεργασίας, βραχείας αποπροσγείωσης.
Κινητήρας: Ενας 9-κύλινδρος αερόψυκτος αστεροειδής Μπρίστολ Μέρκιουρι XII, 890 ιππων στα 1830 μέτρα.
Διαστάσεις: Εκπέτασμα: 15,24 μ., μήκος: 9,30 μ., επιφάνεια πτερύγων: 24,5 τ.μ.
Βάρη: Κενό = 1845 κ., τυπικός φόρτος = 840 κ. κανονικό = 2.685 κ. μεγιστο = 3.400 κ. καύσιμα: 432 λίτρα (300 κ. περ.), πτερυγικός φόρτος (κανονικό βάρος = 110 κ/τμ).
Επιδόσεις: Μεγιστη ταχύτητα: 330 χαω στα 0 μ., 370 χαω στα 3.050 μ., ταχύτητα πορείας: 240 χαω, ταχύτητα απώλειας στήριξης (έμφορτο): 88,5 χαω, αρχικός βαθμός ανόδου: 500 μ.α.λ. χρόνος ανόδου στα 3050 μ.: 6,8΄ επιχειρησιακή οροφή = 7.900 μ., αυτονομία (τυπικός φόρτος): 965 χλμ.
Οπλισμός: Δύο σταθερά πολυβόλα Μπράουνινγκ 0,303 ιντσών (7,7 χιλ.) με 500 βαο, ένα κινητό Λιούις III ή Βίκερς Κ με 1000 βλήματα στο πίσω μέρος, δυνατότητα μεταφοράς βομβών στα πτερυγίδια (12×9 κ. ή 12×18 κ. ή 4×51 κ. ή 4×54 κ. ή 2×113 κ.) και κάτω από την άτρακτο (4×9 κ.).

135 Υδραυλικός γρύλος κίνησης πτερυγίου καμπυλότητας
136 Οδηγός ράβδος σλατ
137 Σύρμα ελέγχου πτερυγίου κλίσης (μέσα στην αντηρίδα)
138 Εσωτερικό σλατ, σε ανοιχτή θέση
139 Αντηρίδες στήριξης αριστερής ημιπτέρυγας
140 Σημείο σύνδεσης αντηρίδας
141 Αμορτισέρ αερίου του σλατ
142 Αλληλοσύνδεση φλαπ - σλατ
143 Πτερυγίδιο πτερυγίου κλίσης
144 Τεταρτοκύκλιο κίνησης πτερυγίου κλίσης
145 Σωλήνας Πιτό
146 Αμορτισέρ αερίου του έξω σλατ
147 Άξονας μετάδοσης κίνησης στο σλατ
148 Αλουμινένια επικάλυψη χείλους προσβολής
149 Έξω σλατ σε ανοιχτή θέση
150 Οδηγοί ράβδοι σλατ
151 Υφασμάτινη επικάλυψη πτέρυγας
152 Υφασμάτινη επικάλυψη αριστερού πτερυγίου κλίσης
153 Ακροπτερύγιο
154 Αριστερό φως πλεύσης

100 Πτερύγια ρυθμισης ψυξης
101 Εξάτμιση (Λιζαντερ III)
102 Αριστερό κύριο σκέλος συστήματος προσγείωσης
103 Αριστερός κύριος τροχός
104 Αεροδυναμικό κάλυμμα τροχού
105 Αριστερός προβολέας προσγείωσης
106 Αεραγωγός καρμπιρατέρ
107 Αεραγωγός ψυγείου λαδιού
108 Μειωτής στροφών έλικα
109 Δοκοί στήριξης καλύμματος κινητήρα
110 Μηχανισμός αλλαγής βηματος έλικα
111 Κώνος έλικα
120 Πίσω μέρος πίνακα οργάνων
121 Λαβή χειριστηρίου
122 Κάθισμα πιλότου
123 Ζώνη πρόσδεσης
124 Θέση τσεκουριού απελευθέρωσης (σε περίπτωση συντριβής)
125 Πλαϊνά παράθυρα - ανοίγουν γλιστρώντας κάθετα
126 Ανοιγμα οροφής - ανοίγει προς τα πίσω
127 Φως πίνακα οργάνων
128 Πλάκα θωράκισης πίσω απ' το κάθισμα
129 Διαφανές κεντρικό τμήμα
130 Σύνδεσμος οπίσθιας δοκού με δοκούς στήριξης

CANT Z-1007 ALCIONE

ΠΑΡΟΛΟ ΠΟΥ ΗΤΑΝ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΚΑΙ ΤΑΧΥΤΕΡΟ, ΤΟ ΙΤΑΛΙΚΟ ΒΟΜΒΑΡΔΙΣΤΙΚΟ "ALCIONE" ΔΕΝ ΚΑΤΑΦΕΡΕ ΝΑ ΞΕΠΕΡΑΣΕΙ ΤΗ ΦΗΜΗ ΚΑΙ ΤΙΣ ΜΕΓΑΛΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ SAVOIA MARCHETTI S.M. 79. ΩΣΤΟΣΟ ΕΔΡΑΣΕ ΜΕ ΜΕΓΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΣΤΟ ΜΕΤΩΠΟ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΡΩΣΙΑΣ. Η ΕΠΙΣΗΣ ΙΤΑΛΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ SUPERMODEL ΚΥΚΛΟΦΟΡΕΙ ΣΤΗΝ 1/72 ΕΝΑ ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ ΚΙΤ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ ΑΥΤΟΥ, ΠΟΥ ΑΞΙΖΕΙ ΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣΟΥΜΕ ΑΠΟ ΚΟΝΤΑ.

Του Τσώνου Μέγα

Μια από τις μεγαλύτερες ιταλικές επιτυχίες στο χώρο των μεσαίων βομβαρδιστικών, ήταν η δημιουργία από τον Fillipo Zappata του Z.1007, το οποίο έμελλε να γίνει ένα από τα σημαντικότερα αεροσκάφη της Ιταλίας στο Βαλκανικό Μέτωπο του τελευταίου Πολέμου, κατά τους πρώτους μήνες των επιχειρήσεων. Το πρώτο Z.1007 bis πέταξε το 1938 με επιτυχία και κατόπιν μπήκε σε παραγωγή στο εργοστάσιο της Cant στο Monfalcone.

Όλες οι παραλλαγές του τύπου έφτασαν τα 561 αεροσκάφη, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν από τη Ρέτζια Αεροναούτικα, τη Λουφτβάφε καθώς και τη μετέπειτα πολεμική αεροπορία της Ιταλίας, όταν αυτή προσχώρησε στους Συμμάχους.

Το γεγονός ότι ένα τέτοιο αεροσκάφος αποτέλεσε αντίπαλο για την Ελληνική Αεροπορία του 1940, σε συνδυασμό με το ότι επιχειρούσε και από ελληνικά αεροδρόμια κατά το 1941, οδήγησε στην κατασκευή του μοντέλου αυτού. Κάτι άλλο που συνέβαλε στην επιλογή του είναι οι τρεις κινητήρες μιά και όλοι ξέρουμε πως μόνον οι Ιταλοί (αν εξαιρεθεί το γερμανικό Ju-52) είχαν «τάσεις» προς αυτή τη σχεδίαση.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ SUPERMODEL ΣΤΗΝ 1/72

Ένα από τα αρκετά απλά και πολύ λεπτομερειακά (εξωτερικά τουλάχιστον) μοντέλα είναι και η «Αλκιόνη» της Supermodel.

Η ίδια η Supermodel είναι ιταλικής προέλευσης, ασχολείται κυρίως με αεροσκάφη της ιταλικής πολεμικής αεροπορίας και μια συλλογή με τα μοντέλα της απεικονίζει αρκετά σωστά τη Ρέτζια Αεροναούτικα του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Το πρόβλημα είναι τα λίγα «κομμάτια» που κυκλοφορούν, καθώς και η σχετικά «αλμυρή» τιμή τους. Η κατασκευή όμως ενός τέτοιου μοντέλου είναι κάτι που δικαιώνει την αγορά του, διότι η εταιρία προσφέρει ποιότητα και αν κάποιος αποφασίσει να εργαστεί σωστά το αποτέλεσμα είναι κάτι παραπάνω από ικανοποιητικό.

Σε κάπως μαλακό πλαστικό η Supermodel προσφέρει ένα μοντέλο με τρεις κινητήρες (ολόκληρους και όχι απλώς ανάγλυφους κατά το ήμισυ) με εσωτερικό που με ελάχιστες διορθώσεις γίνεται αρκετά ρεαλιστικό, πόρτα επιβίβασης σε ξεχωριστό κομμάτι, λεπτομερειακό σύστημα προσγείωσης, κινητές επιφάνειες ελέγχου πτήσης, ξεχωριστές θυρίδες για το διαμέρισμα βομβών, που περιέχει και επτά μινιατούρες βομβών, και τέλος σήματα, τα οποία συναγωνίζονται άνετα τα καλύτερα κιτ σε ποιότητα.



Τα καλύμματα του αριστερού κινητήρα κόπηκαν με τον κοφτη από το αντίστοιχο κομμάτι του κιτ, αποκαλύπτοντας αργότερα τη δουλειά που έγινε στις δύο σειρές των κυλίνδρων. Οι θυρίδες του διαμερίσματος των βομβών έχουν κολληθεί ανοιχτές.

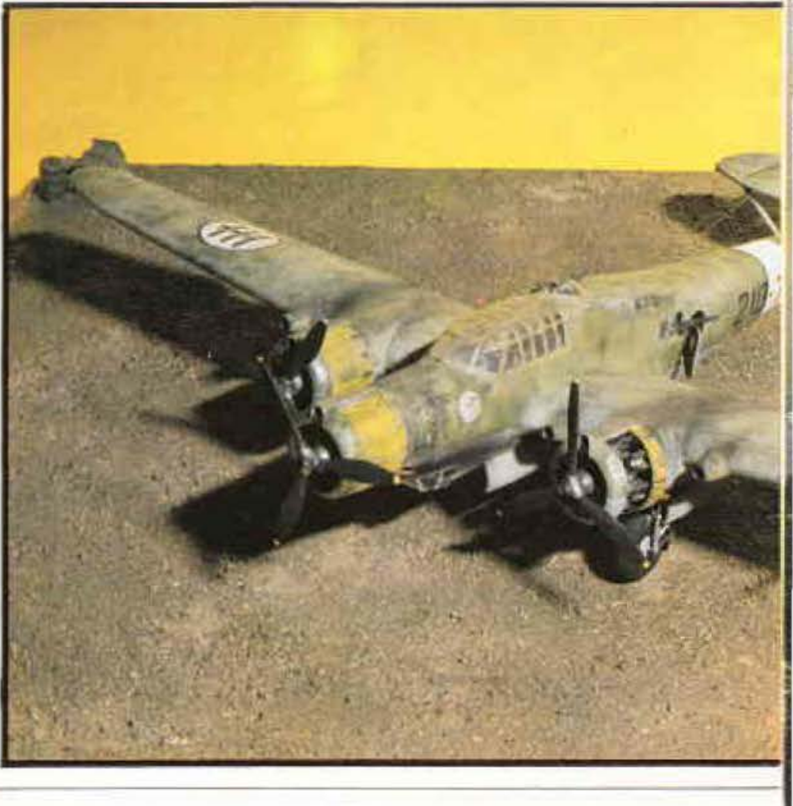
Για την κατασκευή του διοράματος χρησιμοποιήθηκε πλαστικός πηλός ο οποίος στρώθηκε πάνω στο νοβοπάν για να ακολουθήσει ψιλή άμμος αμέσως μετά. Όταν στέγνωσε ο πηλός ψεκάστηκαν αποχρώσεις καφέ χρώματος. Αργότερα κολλήθηκαν διάφορα βαρέλια, κιβώτια πυρομαχικών και μια ταμπέλα.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ

Στην κατασκευή της ατράκτου απαιτείται προσοχή μόνο σε ό,τι αφορά το πιλοτήριο. Αυτό κατασκευάστηκε αρκετά γρήγορα αφού αποτελείται από πολύ λίγα κομμάτια. Εκμεταλλευόμενοι το μαλακό πλαστικό χαράξαμε με έναν κοφτη τον σκελετό του αεροσκάφους στο εσωτερικό της ατράκτου. Τα πλευρικά τοιχώματα του πλοτήριου και της ατράκτου βάφτηκαν με γκρίζο χρώμα και κατόπιν επάνω τους τρίφτηκε σκόνη από ξυσμένο μολύβι για να γίνει περισσότερο εμφανής η λεπτομέρεια της δομικής κατασκευής.

Το ίδιο ακριβώς έγινε και με το διάδρομο στον οποίο κινείται και δουλεύει το πλήρωμα και ο οποίος βρίσκεται στη δεξιά









Στο ανοιχτό καφέ και το πράσινο χρώμα του καμουφλάζ των επάνω επιφανειών προστέθηκαν σταγόνες ανοιχτού γκρίζου, ώστε να «ξεθωριάσουν» και να δείξουν πιο ρεαλιστικά. Προσέξτε και τη λεπτομέρεια στο δεξιό κινητήρα.

πλευρά της ατράκτου.

Στην αριστερή και σε κάπως παράξενη διάταξη που θυμίζει μονοκινητήριο, παρά τρικινητήριο αεροσκάφος είναι οι δύο θέσεις των χειριστών και οι πίνακες οργάνων ελέγχου. Αυτοί είναι υπερυψωμένοι σχετικά με το διάδρομο, αλλά η Supermodel τα δίνει να τοποθετούνται στην άτρακτο σε υποδοχές στο ανάλογο ύψος. Αυτά επειδή δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, αντικαταστάθηκαν οι μεν θέσεις με στηρίγματα που τις στηρίζουν στο πάτωμα, το οποίο κατασκευάστηκε από φύλλο πλαστικού, οι δε πίνακες οργάνων, ο μπροστινός (κύριος) κολλήθηκε απευθείας στο σκάφος με μια κονσόλα κατασκευασμένη από φύλλο πλαστικού ακριβώς μπροστά του. Ο πίσω (δευτερεύων) πίνακας κολλήθηκε στο πάτωμα ανάμεσα από τις δύο θέσεις των χειριστών.

Επίσης κολλήθηκαν τα χειριστήρια τα οποία και συμπλήρωσαν την κατασκευή του κόκπιτ.

Τα καθίσματα βάφτηκαν με ανοιχτό καφέ και με το γκρι της ατράκτου για τα μεταλλικά τοιχώματά τους, τα χειριστήρια με ασημένιο και μαύρο ματ χρώμα και οι πίνακες οργάνων γκρίζοι με μαύρα τα όργανά τους. Οι πίνακες οργάνων ελέγχου κατασκευάστηκαν από πολύ λεπτό φύλλο πλαστικού που στη συνέχεια τρυπήθηκε στα σημεία των οργάνων και κολλήθηκε στη θέση του επάνω στα κομμάτια που δίνει η Supermodel. Η κατασκευή του εσωτερικού της ατράκτου τελείωσε με το κόλλημα δύο διαφραγμάτων από φύλλο πλαστικού, τα οποία κολλήθηκαν αντίστοιχα πίσω από την δεύτερη θέση χειριστή, και πίσω από την πόρτα επιβίβασης στα αριστερά της ατράκτου.

Με την προσθήκη του επάνω πυργίσκου η άτρακτος έκλεισε χωρίς κανένα πρόβλημα, κάτι το οποίο προξένησε κάποια έκπληξη, δεδομένου του ότι το εσωτερικό «πειράχτηκε» αρκετά για να βελτιωθεί.

Στη συνέχεια κολλήθηκαν μεταξύ τους τα κομμάτια που αποτελούν τον κεντρικό κινητήρα του μοντέλου. Ο ίδιος ο κινητήρας βάφτηκε με gun metal στο οποίο είχαν προστεθεί λίγες σταγόνες από το Rubber της Testors. Η έλικα κολλήθηκε στη θέση της αφού βάφτηκε με μαύρο χρώμα (πτερύγια) και με gun metal (η βάση της).

Το σύνολο τοποθετήθηκε στην άτρακτο του μοντέλου και η κατασκευή συνεχίστηκε με το ουραίο πτέρωμα. Από ένα σημείο και πίσω η άτρακτος δίνεται σε ξεχωριστά κομμάτια που σχηματίζουν δύο διαφορετικά ουραία πτερώματα. Η Αλκιόνη πέταξε σε δύο παραλλαγές: μία με μονό κάθετο σταθερό και μία με διπλό που βελτίωσε αρκετά την ορατότητα του επάνω πυργίσκου.

Στο μοντέλο μας υπήρχε το μονό κάθετο σταθερό (Monoderiva) ενώ η Supermodel έχει εκδόσει το ίδιο κιτ και με το διπλό κάθετο σταθερό (Bideriva) σε ξεχωριστό κουτί.



Τα φλαπς είναι κομμένα και τοποθετημένα σε κατεβασμένη θέση και η πόρτα επιβίβασης ανοιχτή. Παρατηρήστε το μικρό σκαλοπάτι επιβίβασης.

Με τη συναρμολόγηση του ουραίου πτερώματος τελείωσε η κατασκευή της ατράκτου και η συναρμολόγηση του μοντέλου προχώρησε στις πτέρυγες. Το μαλακό πλαστικό που χαρακτηρίζει τα μοντέλα αυτής της εταιρίας βοήθησε στο να κοπούν οι επιφάνειες των φλαπς και να κολληθούν στην κάτω θέση τους συμβάλλοντας έτσι στη ρεαλιστικότερη εμφάνιση του μοντέλου.
Επίσης τα πηδάλια κλίσης κολλήθηκαν σε διαφορετική θέση και οι πτέρυγες κολλήθηκαν στην άτρακτο αφού πρώτα τοποθετήθηκε το σύστημα προσγείωσης στη θέση του. Η ξεχωριστή λεπτομέρεια του συστήματος προσγείωσης αύξησε σημαντικά την αληθοφάνεια της όλης κατασκευής και πολύ λίγα χρειάστηκαν για να βελτιωθεί περισσότερο. Μόνον τα καλώδια των φρένων τοποθετήθηκαν από ζεσταμένο πλαστικό και τα σύνολα κολλήθηκαν χωρίς προβλήματα στη θέση τους, στα ατρακτίδια των κινητήρων.
Οι κινητήρες στις πτέρυγες κατασκευάστηκαν όπως και ο κεντρικός της ατράκτου, μόνον που ανοίχτηκαν με τον κόφτη το επάνω δεξί κάλυμμα του δεξιού κινητήρα και όλα τα καλύμματα του αριστερού, αποκαλύπτοντας έτσι τις δύο ξεχωριστές σειρές κυλίνδρων που αποτελούν μια αξιόλογη λεπτομέρεια για την κλίμακα αυτή.
Οι έλικες, βαμμένες όπως και η κεντρική, τοποθετήθηκαν στους κινητήρες και τα σύνολα στις πτέρυγες του μοντέλου.
Οι πτέρυγες κολλήθηκαν στην άτρακτο με εφαρμογή που θύμιζε ιαπωνικά μοντέλα.
Πολύ ελάχιστη ποσότητα στόκου χρειάστηκε για να βελτιωθεί η επιφάνεια στο αντίστοιχο σημείο της κόλλησης.
Τέλος κολλήθηκαν οι αεραγωγοί των ψυγείων λαδιού των κινητήρων (δύο στην αριστερή και ένας στη δεξιά πτέρυγα) αφού μεγάλωσαν περισσότερο οι ήδη υπάρχουσες οπές, με έναν κόφτη.
Πριν προχωρήσουμε στο βάψιμο του μοντέλου κολλήσαμε το διαφανές τμήμα του πιλοτήριου και τις θυρίδες της καταπακτής των βομβών στο κάτω τμήμα της ατράκτου. Επίσης κολλήθηκε ο θόλος του βομβαρδιστήριου, καθώς και το διαφανές του κάτω πυργίσκου.
Όλα τα διαφανή κομμάτια μασκαρίστηκαν με υγρό μασκαρίσματος (MASKOL), αφήνοντας ακάλυπτους μόνο τους σκελετούς τους.
Με βρεγμένο χαρτομάντηλο καλύφθηκε το εσωτερικό της καταπακτής των βομβών, οι φωλιές των κυρίων σκελών του συστήματος προσγείωσης, τα ανοίγματα των κινητήρων του μοντέλου, καθώς και η πόρτα επιβίβασης στην αριστερή πλευρά της ατράκτου.

ΒΑΨΙΜΟ - ΣΗΜΑΤΑ - ΦΘΟΡΕΣ

Υπήρχαν τουλάχιστον είκοσι πέντε διαφορετικές παραλλαγές με τις οποίες ήταν βαμμένα τα αεροσκάφη της Ρέτζια Αεροναούτικα. Τα κύρια χρώματα όμως τα οποία χρησιμοποιήθηκαν δεν είναι παραπάνω από έξι.
Οι ανάγκες του Μετώπου όμως καθώς και η μη συνεχής παροχή των σωστών χρωμάτων στις μονάδες που πολεμούσαν, οδήγησαν στις δεκάδες παραλλαγές και χρωματικές διαφορές μεταξύ των καμουφλάζ του κάθε αεροσκάφους. Έτσι για το μοντέλο μας (το οποίο εκτός των άλλων έπρεπε αργότερα να δεχτεί την... φθορά του χρόνου στην επιφάνειά του) προτιμήθηκαν οι ανοιχτότερες αποχρώσεις των χρωμάτων της παραλλαγής.
Οι κάτω επιφάνειες ψεκάστηκαν με το ανοιχτό γκρίζο της Ρέτζια Αεροναούτικα από την αυθεντική σειρά χρωμάτων της Χάμπρολ. Στα δύο επάνω χρώματα προστέθηκαν (πριν ψεκαστούν) λίγες σταγόνες από το γκρίζο 36622 (HU-10) που «ξεθώριασε» λίγο τα χρώματα, οδηγώντας έτσι στο επιθυμητό αποτέλεσμα.
Αρχικά ψεκάστηκε ο συνδυασμός του ανοικτού καφέ, ενώ κατόπιν και αφού ο αερογράφος ρυθμίστηκε στην πιο ψιλή δέσμη, ψεκάστηκε και το πράσινο χρώμα. (Όλα από την αυθεντική σειρά της Χάμπρολ).
Τα καλύμματα των κινητήρων ψεκάστηκαν με κίτρινο χρώμα στο οποίο προστέθηκαν σταγόνες από το γκρίζο 36622 για να μη δείχνουν καινούρια σε ένα φθαρμένο καμουφλάζ.
Όταν τα χρώματα του καμουφλάζ στέγνωσαν καλά, με πολύ ψιλό ντουκόχαρτο τρίφτηκε η επιφάνεια των πτερύγων και της ατράκτου έτσι ώστε κάποια ποσότητα του πράσινου χρώματος να «φύγει» τονίζοντας έτσι τη φθορά της παραλλαγής. Κατόπιν, αποκαλύφθηκαν όσα σημεία του μοντέλου είχαν καλυφθεί για να προστατευτούν από το χρώμα, και το φινίρισμα συνεχίστηκε με ασημί χρώμα που αναπαράστησε φθορές στις περιοχές αμέσως πίσω από τους κινητήρες που αποτελούνται από μεταλλικά καλύμματα. Η κύρια κατασκευή του πραγματικού αεροπλάνου ήταν από ξύλο. Έτσι φθορές του είδους παρουσιάζονταν μόνον στα σημεία που προαναφέραμε.
Σημάδια καπνιάς ψεκάστηκαν με τον αερογράφο επάνω και πίσω από τα ατρακτίδια των κινητήρων των πτερύγων, καθώς και τα ίχνη των εξατμίσεων πίσω από τις εξαγωγές των κινητήρων. Με μαύρο χρώμα διαλυμένο σε πολύ διαλυτικό τονίστηκαν οι χαραγμένες γραμμώσεις στα φλαπς και τα πηδάλια κλίσης καθώς και στις θυρίδες ψύξης των κινητήρων.
Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν τα σήματα του μοντέλου, τα οποία εφάρμοσαν πάρα πολύ καλά στις πτερυγικές επιφάνειες αλλά κυρίως στην επιφάνεια του πηδαλίου διεύθυνσης.
Τα σήματα της άτρακτου βρέθηκαν στο φάκελο με τα περισσεύματα σημάτων από άλλα κιτ και αφού ελέγχθηκαν σχολαστικά τοποθετήθηκαν στο μοντέλο.
Έτσι το «210-7» είναι ένα αεροσκάφος ελαφρού βομβαρδισμού που έδρασε επάνω από ελληνικά εδάφη και που κατόπιν χρησιμοποιούσε σαν βάση του κάποιο αεροδρόμιο της Ελλάδας. Περισσότερα στοιχεία δεν έγιναν γνωστά γύρω από την ταυτότητα του αεροπλάνου, έτσι ώστε να ξέρουμε από ποιά ακριβώς αεροδρόμια επιχείρησε και να μπορέσουμε να κατασκευαστεί ένα σωστό διόραμα γύρω από αυτό το θέμα. Όμως δεν το βάλαμε κάτω και έτσι αποφασίσαμε να προχωρήσουμε στην κατασκευή ενός τέτοιου διοράματος.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΔΙΟΡΑΜΑ

Η κατασκευή της βάσης αναπαριστά ένα τυπικό προωθημένο αεροδρόμιο της εποχής εκείνης, το οποίο βρισκόταν κοντά στο μέτωπο για άμεση παροχή υπηρεσιών από μέρους των ιταλικών μοιρών βομβαρδισμού.
Έτσι αφού μετρήθηκαν οι διαστάσεις της βάσης, κατασκευάστηκε από νοβοπάν 18 mm το διόραμα, στο οποίο έγινε χρήση πλαστικού πηλού Das - extra και ψιλής άμμου. Αρχικά, ο πηλός στρώθηκε επάνω στη βάση και η άμμος τοποθετήθηκε αμέσως μετά (πριν στεγνώσει ακόμη ο πηλός).
Μόλις στέγνωσε ο τελευταίος, ψεκάστηκε με τον αερογράφο ρυθμισμένο σε μεγάλη δέσμη με αποχρώσεις του καφέ χρώματος. Μόλις το έδαφος «στέγνωσε», κολλήθηκαν διάφορα βαρέλια και κιβώτια για πυρομαχικά φτιαγμένα από φύλλο πλαστικού, έτσι ώστε να γεμίσει λίγο το τοπίο. Το μοντέλο τοποθετήθηκε και αργότερα κολλήθηκε μόνιμα στη βάση. Η συναρμολόγηση τελείωσε με την τοποθέτηση των υπόλοιπων μικρολεπτομερειών του μοντέλου, όπως το σωλήνα pitot, τη θύρα επιβίβασης, το μικρό σκαλοπάτι κάτω ακριβώς από τη θέση που βρίσκεται η πόρτα, τα συρματόσχοινα του ουραίου πτερώματος και τις αντένες του αεροπλάνου.
Με ψιλό πινέλο βάφτηκαν τα φώτα σχηματισμού στα ακροπτερύγια (κόκκινο αριστερά - πράσινο δεξιά).

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Το Alcione της Supermodel είναι για την κατηγορία του ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μοντέλα που με λίγη προσοχή στην κατασκευή μπορεί να κλείσει ένα κενό που χαρακτηρίζει την εποχή του Δευτέρου Παγκοσμίου στο Βαλκανικό Μέτωπο.
Ένα κενό που, αν υπολογίσει κανείς το αντίστοιχο φαινόμενο που παρατηρείται και με την Ελληνική Αεροπορία της εποχής, είναι δυσαναπλήρωτο για τους μοντελιστές που ασχολούνται με αυτά τα θέματα και κυριολεκτικά ταλαιπωρούνται στην προσπάθεια να βρουν κομμάτια για τις συλλογές τους.

□

ΒΑΦΟΝΤΑΣ ΜΕ ΠΙΝΕΛΟ

ΜΕΡΟΣ 1ο

ΞΕΚΙΝΑΜΕ ΑΠΟ ΑΥΤΟ ΤΟ ΤΕΥΧΟΣ ΜΙΑ ΞΕΝΑΓΗΣΗ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΟΥ ΠΙΝΕΛΟΥ. ΑΡΧΙΖΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΕΡΟ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΛΗΓΟΝΤΑΣ ΣΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΒΑΦΗΣ, ΘΑ ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΟΥΜΕ ΝΑ ΕΝΗΜΕΡΩΣΟΥΜΕ ΚΥΡΙΩΣ ΤΟΥΣ ΝΕΟΤΕΡΟΥΣ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΝΑ ΘΥΜΙΣΟΥΜΕ ΣΤΟΥΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥΣ ΤΟ ΠΩΣ ΘΑ ΠΕΤΥΧΟΥΝ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΑΓΑΠΗΜΕΝΟ ΤΟΥΣ ΧΟΜΠΥ.

Παρά το γεγονος οτι ο αερογραφος κερδιζει συνεχως έδαφος ανάμεσα στους μοντελιστες εξακολουθουν να είναι παρα πολλοί εκεινοι που παραμενουν πιστοι στο κλασικό πινελο και μόνον σ' αυτο. Οι νεοεισερχομενοι στο χόμπι ειναι φυσικό να χρησιμοποιουν για αρκετο καιρο το πινελο πριν αρχισουν να σκεφτονται σοβαρα την αγορά ενος αερογράφου. Αλλα και όλοι όσοι διαθετουν αερογραφο συνεχίζουν να βάφουν και με πινελο τα μικρά και καμια φορα τα οχι τοσο μικρα κομματια.

Ετσι λοιπον, παρακινούμενοι απο αρκετα γραμματα αναγνωστων, αποφασίσαμε να ξανα-ασχοληθουμε με την τεχνικη του πινέλου, αυτην τη φορά εμβαθυνοντας περισσοτερο στις λεπτομερειες.

Δεν χρειαζεται παρα κοινος νους για να καταλάβει κανείς ότι το μεγαλυτερο ποσοστο της επιτυχιας ενός μοντέλου εξαρταται από το βαψιμο. Εκεινο που βλεπουμε σ' ενα τελειωμενο μοντελο ειναι ουσιαστικά οι βαμμένες του επιφάνειες. Αν λοιπον αυτές δεν ειναι σωστα δουλεμένες τοτε όσο προσεκτικα κι αν εγινε η συναρμολόγηση, ήταν απλως μια χαμενη υπόθεση.

Δωστε συνεπως την απαραιτητη βαρύτητα στη διαδικασια του βαψιματος. Μην βιάζεστε να διαλέξετε τα χρωματα και ενα καταταλαιπωρημένο πινέλο για να «βαλετε μπροστά».

Οργανωθειτε. Αρχικα διαλεξτε το καταλληλο ειδος πινέλου. Οι πιο εμπειροι μοντελιστες θα σας πουν ότι τα πινέλα με τριχα απο κόκκινο σαμουρι (RED SABLE) ειναι τα καλυτερα αλλα και τα ακριβοτερα. Ομως, μην επιχειρησετε να κανετε οικονομια χρηματων στα πινελα γιατί στο τέλος θα διαπιστώσετε ότι πρόκειται περι σπατάλης!

Ενα φτηνο πινελο με τεχνητη τριχα δεν κρατα το σωστό σχημα, έχει μικρή διάρκεια ζωης, καθαριζεται πολυ δυσκολα, αδυνατεί να «γραφει» σωστες ευθείες και εχει πολυ μικρή διάρκεια ζωής ενω εχει την τάση να αφηνει πίσω του τριχες καθως βαφει.

Στην πραγματικοτητα ένα καλο πινελο των 500 δραχμων κοστιζει φτηνοτερα από ένα των 100 δραχμών, αφού το τελευταιο θα χρειαστεί να αντικατασταθει σε τακτα χρονικά διαστηματα λογω προχωρημενης φθορας, ενω το πρωτο με λιγη φροντιδα μπορεί να διατηρηθει σε τέλεια κατάσταση μια ζωή, αποσβενοντάς έτσι το υψηλό κοστος αγορας.

Δυστυχως λιγα μοντελιστικα καταστηματα διαθετουν πινελα με τριχα απο κοκκινο σαμουρι και σε μεγαλη ποικιλια. Αν τελικα δεν βρείτε σ' αυτά, συνιστουμε μια βολτα σε καταστήματα ειδών ζωγραφικης και σχεδιασης. (Στουρναρα, Σολωνος, Γ' Σεπτεμβριου για όσους μένουν στην Αθήνα). Μπορείτε να εντοπισετε παρα πολλα απο αυτά ριχνοντας μια ματια στο Χρυσό Οδηγο πριν ξεκινήσετε. Οι μαρκες WINDSOR & NEWTON, DA VINCI απο τη Βρετανια και τη Δυτ. Γερμανία αντιστοιχα είναι από τις καλυτερες και απο αυτές που μπορουν να βρεθουν εδω. Η τριχα αυτων των πινέλων ειναι ξανθοκόκκινη και δημιουργεί μιά εξαιρετικά αιχμηρή μυτη, ανεξάρτητα απο το μέγεθος του πινέλου (0000 εως 10 ή και περισσότερο). Επίσης καθε τρίχα είναι ιδανικά και παράλληλα τοποθετημένη δίπλα στην άλλη ώστε να μην μπερδευονται μεταξύ τους, να καθαρίζονται εύκολα και να πετυχαινεται ομοιόμορφο βαψιμο χωρίς «πινελιες».



Γενικά, η ποιοτητα κατασκευης τους απεχει «ετη φωτός» από τα υπόλοιπα και θα συνιστουσαμε ανεπιφύλακτα την αγορα των Νο 0, 1, 2, 3 και 6 με αιχμηρη μυτη, καθως και τη Νο 2, 4 και 6 με τετραγωνισμενη η «πλακε» μύτη για το βαψιμο μεγαλύτερων και συνήθως επιπεδων επιφανειων. Μην αγορασετε νουμερα κατω απο το «0». Η τριχα τους ειναι πολύ λεπτεπιλεπτη και τεινει να μην ειναι τόσο αιχμηρη με την παροδο του χρονου, ενω ο χειρισμός (ή το κοντρόλ αν προτιμάτε) του πινελου κατά τη διάρκεια του βαψιματος ειναι ιδιαιτερα ασαφης. Και αυτό γιατι λογω της πολύ μικρής μυτης η τελευταια δε βαφει με την απαραιτητη σταθερότητα.

Κατι πολυ σημαντικό. Αν βαφετε πολλα μεταλλικά καμουφλαζ συνιστούμε να αγοράσετε επιπλεον δυο πινέλα Νο 2 και 4 που θα χρησιμοποιειτε μόνο για μεταλλικά χρώματα (silver, aluminium, gun metal, gold κλπ.). Και αυτό επειδή λόγω του πολυ μεγάλου κοκκου που παρουσιαζουν αυτα τα χρωματα, το καθαρισμα των πινελων ειναι προβληματικό και αν γινει καπως βιαστικά υπάρχει πιθανοτητα αναμειξης π.χ. ποσότητας gun metal και λευκου ματ με απροβλεπτες συνεπειες, αν δεν γινει αντιληπτό εγκαιρα.

Αφού αγοράσετε τα πινελα, προφυλάξτε τα όσο καλύτερα μπορειτε για να διατηρουν πάντοτε αιχμηρη τη μύτη τους. Οταν δεν προκειται να τα χρησιμοποιησετε για μεγαλο χρονικο διάστημα βαλτε τα οριζόντια σ' ενα μακρόστενο κουτι μολυβιών ή σε μια σκληρη πλαστικη θηκη που να κλεινει η σε μια ξυλινη κασετινα, επισης οριζοντια.

Αν τα χρησιμοποιειτε συχνά μπορειτε να τα τοποθετειτε σ' ενα μικρο γυαλινο δοχείο με τη μυτη προς τα επάνω. Σε καθε περιπτωση προφυλάξτε τη μύτη τους τοποθετωντας σε καθε μια ανά ένα μηκος από διαφανή σωληνα νεοπρεν ή κοψτε ενα σκληρό καλαμακι για το σκοπο αυτο.

Πριν τα τοποθετησετε βάλτε λιγο λιπαντικο λαδι (π.χ. HUMBROL'S Lubricating Oil, που μπορειτε να βρειτε στα σιδηροπωλεια και σε καταστήματα οπλων, ποδηλάτων κλπ.). Θα διατηρησει αιχμηρή τη μύτη τους και θα τα προφυλάξει από τη φθορά του χρόνου. Θυμηθείτε μόνο να αφαιρειτε με λιγο νέφτι το λιπαντικό πριν βάψετε.

Ολα μας τα πινέλα δεν είναι απαραιτητο να ειναι απο κόκκινο σαμουρι. Υπαρχουν δουλειές που το κόκκινο σαμούρι απλως χαραμιζεται. Παράδειγμα: Το πινελο για την τοποθετηση υγρης η παχυρευστης κολλας πολυστερινης σε περιορισμένες επιφανειες ή δυσπροσιτα σημεια, καθως και το πινέλο για την τοποθέτηση βελτιωτικών υγρων για τις χαλκομανιες μπορούν να ειναι ελαφρά κατώτερης ποιότητας.

Μαρκάρετε ορισμένα πινέλα που κανουν συγκεκριμένες δουλειές, ώστε να μην βαψετε καποια στιγμή με το πινελο που πριν λίγο είχατε βάλει υγρή κόλλα! Χρησιμοποιηστε εγχρωμη μονωτική ταινια κομμένη σε λεπτές λουριδες για το σκοπο αυτό.

(Συνεχίζεται)



HASEGAWA

U.S. PILOT / GROUND CREW SET (Aircraft In Action Series No.7)

Κλίμακα: 1/72
Τιμή: 810 δρχ.

Με τα προηγουμενα εξι σετ οπλισμού αεροσκαφων και εξοπλισμού εδάφους η Χασεγκαβα προσφερε ολα εκεινα τα «αξεσουάρ» που έκαναν δυνατές τις αλλαγές στα εξωτερικά φορτία των μοντέλων σύγχρονων τζετ και ακόμα την κατασκευή διοραμάτων αεροδρομιων στην πιο δημοφιλή κλίμακα. Εκείνο που ελειπε απο τη σειρά «Αεροσκάφη σε δράση» ήταν το εμψυχο στοιχείο, πραγμα που έρχεται να καλύψει το κιτ με τον τίτλο «Αμερικανοί πιλότοι και πληρωματα εδαφους». Περιέχει συνολικά 75 κομμάτια σε γκρίζο πλαστικό και 7 σε διαφανές. Με αυτά μπορούν να κατασκευαστούν 15 φιγούρες πιλότων και υπολογων, δυο μεγαλοι πυροσβεστηρες με ρόδες, μία σκάλα επιβίβασης (για F-15), μια κοντη πλατφόρμα συντήρησης, κράνη πιλότων, τσάντες, κιβώτια εργαλείων και ένα φορτηγό Σεβρολέτ μεταφοράς των χειριστών στα αεροσκαφη. Το τελευταιο διαθετει πολυ καλη λεπτομέρεια με πλήρες εσωτερικό (καθισματα, τιμόνι, ταμπλό με χαλκομανια για τα όργανα, οδηγό, ξεχωριστές πόρτες που μπορουν να κολληθούν ανοικτές, καθρέφτες).

Αυτό που ικανοποιεί περισσότερο είναι ότι οι φιγουρες, εκτός από την πολύ καλή λεπτομερεια στις φόρμες και την εκφραστικότητα των προσώπων, έχουν ρεαλιστικές στάσεις που διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους.

Το κιτ περιέχει και τρία κομμάτια που δεν είναι από το συνηθισμένο πλαστικό πολυστερίνης. Οι δύο άξονες της Σεβρολέτ είναι μεταλλικοί για περισσότερη αντοχή, ενω οι σωλήνες των πυροσβεστήρων είναι από λεπτό, εύκαμπτο βυνίλιο.



HELLER / HUMBROL

AIRBUS A.300 B2

Κλίμακα: 1/125

Εχοντας αρκετό καιρό να παρουσιασουμε κιτ αεροσκαφών πολιτικής αεροπορίας, ας δουμε μια από τις όχι τόσο τελευταίες προσθήκες της Heller στην ιδιορρυθμη κλιμακα 1/125.

Το κιτ του Airbus A 300 B2 περιέχει 76 κομματια σε λευκο, σκούρο γκρι και διαφανές πλαστικο, με τα οποία κατασκευάζεται χωρίς πολλές δυσκολίες ενα «αξιοπρεπες» μοντέλο της βασικής έκδοσης του A 300 που χρησιμοποιουν δεκαδες αεροπορικές εταιρίες, συμπεριλαμβανομενης και της «Ολυμπιακής».

Στην περίπτωση αυτή υπαρχουν σηματα για ένα αεροσκάφος της AIR FRANCE και για ενα δευτερο της LUFTHANSA.

Οι γραμμώσεις σε άτρακτο και πτέρυγες είναι ανάγλυφες, εκτός από τις πόρτες και τις επιφανειες ελέγχου που αναπαριστώνται χαραγμενες στο πλαστικό.

Και στις δύο περιπτώσεις η λεπτομερεια είναι σωστα τονισμενη, στα ορια της κλιμακας. Στο εσωτερικό της ατρακτου τοποθετουνται μονο τα παράθυρα της καμπίνας επιβατων.

Οι πτερυγες συγκροτουνται σε τέσσερα κομμάτια (2+2) και κατά συνεπεια θα χρειαστεί αρκετή προσοχή για τη διεδρο γωνια. Το διαφανές κομμάτι με τα παραθυρα του κοκπιτ είναι αρκετα μεγαλο και τοποθετειται εξωτερικά, αφου κλεισει η άτρακτος. Το σύστημα προσγειωσης έχει ικανοποιητικά σκέλη αλλά όχι ιδιαίτερα λεπτομερείς τροχούς. Αντίθετα οι κινητηρες είναι σωστοί με ρεαλιστική αναπαρασταση των πτερυγίων και του κωνου του ανεμιστηρα.

Οι χαλκομανιες είναι σωστά τυπωμένες και σε ματ αποχρωση. Το τελειωμένο μοντέλο έχει μήκος 43 εκατοστά και ανοιγμα πτερυγων 36 εκατοστά.



ESCI

DOUGLAS A-1H SKYRAIDER ("SANDY")

Κλίμακα: 1/48
Τιμή: 2.050 δρχ.

Η δημοτικοτητα του Σκαιρέιντερ φαινεται πως διατηρειται αμειωτη, σχεδον μισο αιώνα μετα τη σχεδίαση του απο την Ντάγκλας, ακομα και σε μορφή κιτ. Δεν εξηγείται διαφορετικά ότι η Εσι κυκλοφορει πεντε διαφορετικές - και μερικές όχι τοσο διαφορετικές - εκδόσεις του στην 1/48: AD-6 "Able Dog", A-1H (Navy), A-D4W "Fleel Eye" και πιο πρόσφατα το AD-4 (Target Towing) και A-1H ("Sandy" - Vietnam). Το τελευταιο αποτελεί το αντικείμενο αυτού του κιτ, το οποίο όμως δεν είναι ότι καλύτερο έχει να παρουσιασει η εταιρία στην 1/48.

Τα μεγαλύτερα προβλήματα εντοπιζονται στην υπεραπλουστευμενη λεπτομέρεια, το αρκετα χοντρο πλαστικό και τις αναληθοφανείς γραμμώσεις. Συνολικά υπάρχουν περιπου 78 κομμάτια που αφορουν την εκδοση A-1H και ορισμενα ακόμα για τις υπόλοιπες εκδόσεις, τα οποια η εταιρια εκρινε σκόπιμο να αφησει επάνω στα πλαισια.

Το κοκπιτ περιεχει όλα τα απαραιτητα για μια σωστη αναπαρασταση, όπως πινακα, κονσολες, χειριστηριο, ποδωστηρια και κάθισμα ενσωματωμένα στο πατωμα (μόνο η πλάτη του καθίσματος δίνεται χωριστα), ανάγλυφες ζώνες προσδεσης. Οι χαλκομανιες για τα όργανα ελέγχου δεν εχουν τόσο καλή λεπτομερεια και θα χρειαστεί αρκετή επέμβαση με το πινέλο για να δείξουν σωστα. Επισης υπάρχει HUD σε διαφανές πλαστικο. Η καλύπτρα δίνεται σε δυο κομμάτια και ειναι εξαιρετικά λεπτή.

Τα τεραστια αεροφρενα δίνονται σε χωριστά κομματια, αλλα δεν ειναι κομμένα στα σημεία που πρέπει, ενώ δεν υπάρχει η παραμικρη λεπτομερεια στο εσωτερικό τους. Στο συστημα προσγείωσης έχει γίνει κάποια προσπάθεια για λεπτομέ-

ρεια στα σκελη, με τη μορφή σωληνώσεων των φρενων, αλλά τα υπόλοιπα κομμάτια δεν «πειθουν». Το εξωτερικο φορτιο αποτελειται μόνον από δύο εξωτερικές δεξαμενές καυσίμου. Υπάρχουν άλλοι 13 εξωτερικοι φορεις, οι οποιοι παραμενουν κενοί αφού δεν υπαρχει τιποτα για να αναρτηθει σ' αυτούς. Ο κινητήρας χωριζεται στις δύο σειρές των κυλινδρων, οι οποιοι διαθέτουν ανεκτη ανάγλυφη λεπτομερεια.
Εκεινο που «σώζει» το κιτ είναι δύο σετ πολύ καλων χαλκομανιών για ισάριθμα αεροσκαφη της USAF και του U.S. Navy. Το πρωτο αφορά ένα A-1H της μοιρας 514 που εδρασε στο Βιετναμ με τη γνωστή τριχρωμη παραλλαγή. Ιδιαιτερο χαρακτηριστικο του συγκεκριμένου αεροσκαφους ειναι τα μαυροκιτρινα τετραγωνιδια που υπάρχουν σε μορφη ταινιας στο πισω μερος της ατρακτου.
Το δεύτερο σετ αναφερεται σε ενα AD-4B του πολεμικού ναυτικου των ΗΠΑ που εχρησιμοποιειτο για δοκιμές νέων οπλικων συστηματων στο περιφημο κέντρο China Lake.



ESCI

F-16A

Κλίμακα: 1/72
Τιμή: 1.050 δρχ.

Παρά τη σχετική ηλικία του, τα κιτ του F-16 της Esci στην 1/72 όχι μονο «στεκεται» πολυ καλο με βάση τα σημερινα δεδομένα, αλλα ανταγωνίζεται με αξιώσεις ακόμα και τους Ιάπωνες ανταγωνιστές του.
Το ανανεωμενο λοιπόν αυτό κιτ διαθετει σηματα για ενα διαφορετικό αεροσκαφος, το SC-AF79-304 της 157 Μοιρας ANG (Air National Guard - Εθνοφρουράς), επισης για ένα ολλανδικο και για ενα μελλοντικο τουρκικό F-16C (μια και εξωτερικα δεν υπαρχουν διαφορες ανάμεσα στα F-16A και F-16C). Τα προειδοποιητικα μας φάνηκαν λιγότερα απ' ότι θα επρεπε.
Συνολικα μετρησαμε 95 κομμάτια σε γκρι μεταλλικο και διαφανές πλαστικο με πολύ καλη λεπτομερεια στα περισσότερα από αυτα.
Οι γραμμωσεις ειναι παντου διακριτικα χαραγμένες και δημιουργούν μια ρεαλιστική οπτικη εντύπωση.
Το κοκπιτ μπορει να θεωρηθεί πλήρες αφου περιλαμβανει ενα πολύ καλο καθισμα με αναγλυφη λεπτομέρεια στην επιφανεια που ακουμπα το σωμα του χειριστη, κονσολες ενσωματωμενες με το δάπεδο, πινακα οργάνων, διαφανες HUD, χαλκομανιες για όλα τα οργανα και χειριστηριο (side - stick). Το μονο άσχημο είναι οτι η καλύπτρα ερχεται μονοκομματη και δεν μπορει να κολληθεί ανοιχτη παρα μόνο αν πριονιστεί και γινει καποια «χειρουργική επεμβαση» στο πισω μερος του κινητου τμηματος.
Το σύστημα προσγείωσης συναγωνίζεται επαξια αυτο της Χασεγκάβα και σε ορισμένα σημεια ειναι καλύτερο! Για παράδειγμα, οι μικροι μοχλοί του κυριου συστηματος ειναι πιο λεπτοι και σωστοι από αυτους του γιαπωνέζικου κιτ. Το ίδιο ισχυει και για το ριναιο τροχο, όμως οι υποδοχες θα μπορουσαν να τυχουν μεγαλύτερης προσοχης. Συνολικα 17 κομματια αποτελούν το σύστημα προσγειωσης, απο το οποίο επισης λείπουν οι προβολείς.
Τέσσερις πυραυλοι AIM-9, δυο βομβες Mk-84, μια λεϊζερ βομβα KMU-386 και τρεις εξωτερικες δεξαμενες καυσιμου αποτελουν το εξωτερικο φορτιο.
Εχοντας ίδια τιμή πωλησης με το F-16 της Χασεγκαβα στην ίδια κλίμακα, μπορούμε να πουμε οτι το ιταλικό κιτ υστερει ελαφρα «στα σημεία» και για το λογο αυτο θα το θεωρησουμε σαν το δευτερο καλυτερο κιτ του F-16 στην 1/72.



ESCI

"RED INDIAN" CF-104

Κλίμακα: 1/72
Τιμή: 1.040 δρχ.

Πρόκειται για το πεμπτο κιτ του F-104 που η Esci κυκλοφορει στην 1/72 μετά τα F-104G/S, F-104C, "Tiger Meet" και "Red Baron". Από αυτά το δεύτερο και το τρίτο ειχαμε παρουσιάσει αντιστοιχα στην «Π» Νο-16 και Νο-18. Αυτην τη φορά το θεμα ειναι ένα CF-104 της καναδικής πολεμικής αεροπορίας (421 Μοιρα) που «φορα» ενα σετ απο τεράστια λευκα σηματα που αναπαριστούν ενα μεγαλο ινδιανικο κεφάλι στο καθετο ουραίο και ενα τεραστιο λευκό βέλος (;) κατά μήκος και των δύο πλευρών της ατρακτου. Και ολα αυτά σε ένα κατακοκκινο φόντο, χρώμα με το οποίο καλυπτεται ολόκληρο το αεροσκάφος εκτος απο τον κωνο του ρυγχους και τις εισαγωγες των αεραγωγών που ειναι μαυρα.
Τα σηματα ειναι εξαιρετικής ποιότητας, πολυ λεπτα, με εντελως διαφανές φιλμ, σωστη χρωματικη απόδοση, λεπτομερεια και ελαφρα γκλος για να ταιριάζουν στο γυαλιστερο κοκκινο φοντο.
Υπαρχουν συνολικά 41 κομματια σε κοκκινο και διαφανες πλαστικο που διαφέρουν ελάχιστα ή καθόλου απο τα αντιστοιχα των προηγουμένων τεσσαρων κιτ του F-104 της Esci. Το πλαστικό είναι πολυ λεπτο εκει που πρέπει (πτέρυγες, μικρά κομματια) και αρκετά χοντρό στα σημεια που απαιτειται στερεότητα στις κολλήσεις. Στο κόκπιτ υπάρχει ένα πολύ καλό εκτινασσομενο κάθισμα με ανάγλυφες ζώνες, ποδωστήρια, χειριστηριο, πίνακας και πλαινες κονσολες με χαλκομανίες για τα οργανα ελεγχου, διαφανές σκόπευτρο, αλλά δυστυχώς μονοκόμματη καλυπτρα. Αλλα θετικα στοιχεία του μοντελου είναι οι «διακριτικές» χαραγμενες ραβδώσεις στην άτρακτο και τις πτερυγες που θα υποχρεώσουν σε μια επισης πολυ... διακριτική χρηση του στοκου και του ντουκόχαρτου.



ΑΣΗΜΕΝΙΑ ΚΑΙ ΜΠΡΟΥΤΖΙΝΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΤΟ

Δεν έχουν άμεση σχεση με τον πλαστικομοντελισμό, αλλά τα μικροσκοπικα αυτά μεταλλικά μοντέλα ειναι υπό κλίματα (1/750 περιπου) και διαθέτουν εξαιρετική λεπτομερεια, ενώ συλλαμβάνουν ικανοποιητικα την ιδιαιτερότητα της μορφής των πραγματικών. Κατασκευάζονται από μπρούτζο η ασημι και φοριουνται με ειδική καρφίτσα στο πέτο ή σε οποιοδήποτε ρουχο. Μεχρι στιγμή υπαρχουν μοντέλα των F-16, F-18, F-5E, F-14, A-7, F-4, Mirage F1, Tornado, Mirage 2000, DC-10. Ο δημιουργος τους Θοδωρος Ραιδεστινός, από τον οποίο μπορειτε να τα προμηθευτείτε τηλεφωνόντας στο 76 40 958, έχει σχέδια για την κατασκευή μοντελων κινητήρων με 10 εκατοστά μήκος, από τα ίδια υλικα καθώς και την διαθεση των μοντέλων αεροσκαφων σε μπρελόκ.



ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΤΙΚΗ





AIRCRAFT OF THE SOVIET UNION
του Bill Gunston

Εκδόσεις: Osprey Publ., 1983, 415 σελ., 30 λίρες Αγγλίας

Το μοναδικο αυτο έργο καλυπτει όλο το φάσμα των Σοβιετικων αεροσκαφών από το 1917 μεχρι το 1982 από βαριά βομβαρδιστικά μεχρι ανεμοπτερα, από διπλανα καταδιωκτικά μέχρι τετρακινητηρια επιβατικα τζετ και από ελικόπτερα μεχρι υπερηχητικά ανασχετικά Περιγράφονται περίπου 850 αεροσκαφη, απο τα οποία τα περισσότερα συνοδεύονται από μια ή περισσοτερες φωτογραφιες και από σχεδια τριων όψεων Αρκετα ομως υπάρχουν μόνο σε σχέδια ή μόνο σε φωτογραφια ενώ αλλα δεν έχουν τιποτα, ειτε γιατι δεν βρέθηκαν στοιχεια, ειτε γιατι προκειται για παραλλαγές αλλων αεροσκαφων που περιγράφονται με λεπτομέρειες Οι φωτογραφίες είναι ολες ασπρομαυρες αλλά καλής ποιοτητας, και τα σχεδια τα γνωστά της Pilot - Press Το κειμενο ειναι κοφτό και τηλεγραφικό και οι πληροφορίες που παρέχονται πολλες Επειδη σε πολλά σημεια οι πηγές δεν συμφωνούν, δίνονται όλες οι πληροφοριες με το ονομα των συγγραφέων - πηγων σε παρένθεση

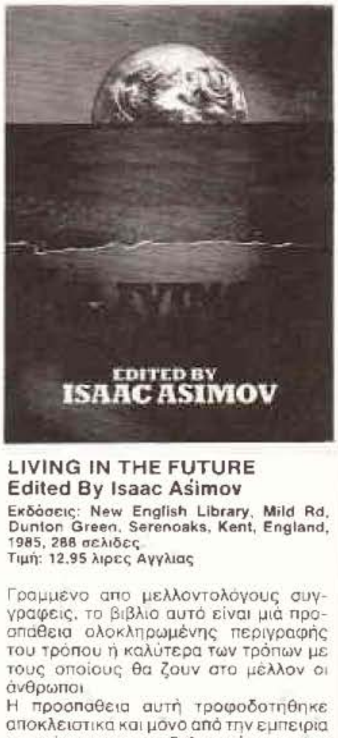
Στην αρχη του βιβλίου υπάρχει μιά εκτενης εισαγωγή πάνω στη Σοβιετικη φιλοσοφια κατασκευης αεροσκαφων και των ιδιαιτερων συνθηκών της χωρας Υπάρχουν επισης πίνακες με τα διάφορα συστήματα ονοματολογιας, και τα ονόματα των αεροσκαφών, τον αεροπορικο οπλισμο τους διαφορους κινητηρες και άλλα ενδιαφεροντα στοιχεια Αν η τιμη του δεν ήταν τοσο απαγορευτική, θα επρεπε να υπαρχει σε κάθε αεροπορική βιβλιοθήκη

CONVAIR B-58 (Aerograph 4)
του Jay Miller

Εκδόσεις: Aerofax Inc., PO Box 120127, Arlington, Texas 76012 σελ. 136, 28×21,5 εκ. Τιμή: 15,95 Λιρες Αγγλίας

Παρ' όλο το σχετικά μικρό του μέγεθος, το βιβλίο αυτό είναι πραγματικός θησαυρός για οσους ενδιαφέρονται για το βραχύβιο B-58 αλλιώς γνωστό και σαν Χαστλερ, το πρωτο υπερηχητικό βομβαρδιστικό του κόσμου Το βιβλίο του Τζει Μιλλερ μονο σαν υπερπληρες μπορει να χαρακτηριστεί και... εκνευριστικά λεπτομερές Αμφιβάλλουμε αν κανείς μπορεί να ζητήσει κάτι περισσοτερο από ενα βιβλίο αεροπορικής ιστοριας ενός συγκεκριμένου αεροσκαφους Υπάρχουν περι τις 500 φωτογραφιες (!) και σχήματα από γενικές οψεις διαφορων B-58 μεχρι λεπτομέρειες του συστήματος προσγείωσης ή των καθισμάτων

Μόνο 16 φωτογραφίες είναι έγχρωμες (συμπεριλαμβανομένων και αυτών των εξωφύλλων) αλλά η χρωματική γκαμα των B-58 ήταν έτσι κι άλλωστε περιορισμένη Μοναδικό μειονέκτημα είναι ότι τα διάφορα σχηματα που ειναι συνήθως σκίτσα των manuals του αεροσκάφους, έχουν μικρο μεγεθος και οι λεπτομέρειες και οι σημειωσεις τους δεν φαίνονται καλά Παντως, ο αναγνωστης, στα 10 κεφάλαια και 8 παραρτηματα του βιβλιου μπορεί να πληροφορηθεί για: την εξέλιξη της πτέρυγας δελτα μεχρι τα πειράματα του Λιππισχ το 1945, τα πρώτα σχέδια αεροσκαφών με πτέρυγες δέλτα στις ΗΠΑ το 1945-55, τις μελετες βομβαρδιστικών τζετ της περιοδου 1946-1955, την εξελικτική πορεια του B-58 από τη στιγμη της αρχής του προγράμματος τις δοκιμές των πρωτοτυπων, τη - συντομη - επιχειρησιακή του καριέρα, και τα διαφορα πειραματικά μοντέλα και προτασεις Τα τελευταία δύο κεφαλαια αποτελουν μια πληρη τεχνική περιγραφή του B-58



LIVING IN THE FUTURE
Edited By Isaac Asimov

Εκδόσεις: New English Library, Mild Rd, Dunton Green, Serenoaks, Kent, England, 1985, 288 σελίδες. Τιμή: 12.95 λιρες Αγγλίας

Γραμμένο απο μελλοντολόγους συγγραφεις, το βιβλίο αυτό είναι μιά προσπάθεια ολοκληρωμένης περιγραφής του τρόπου ή καλύτερα των τρόπων με τους οποίους θα ζουν στο μέλλον οι άνθρωποι

Η προσπαθεια αυτή τροφοδοτήθηκε αποκλειστικα και μόνο από την εμπειρια της μέχρι σημερα εξελικτικής πορειας του Ανθρωπου και τα επιτεύγματά του Τα στοιχεία λοιπόν βασίζονται σε πραγματικά γεγονοτα χωρίς να αναμειγνυεται η παραμικρή δόση επιστημονικής φαντασιας

Μέσα από μια διεισδυτική ματιά στην παγκοσμια διεθνή σκηνή το βιβλίο καταφερνει να μας δωσει - αν όχι τη σαφή εικόνα του μέλλοντος - τουλάχιστον την κατεύθυνση προς την οποία μας οδηγεί ο σημερινος κοσμος

Προβλήματα όπως αυτά του υπερπληθυσμου, των τροφιμων, της οικολογικής καταστροφης της τρομοκρατιας, των πολεμων, της υγείας, της επανάστασης της πληροφορικης και πολλων άλλων, αναλύονται διεξοδικα

Από την αναλυση αυτή προκύπτουν αμέτρητα βασανιστικά ερωτήματα στα οποια η επιστήμη αδυνατεί να απαντήσει προς το παρον

Οι δρομοι της αυτοκαταστροφής και της αναδημιουργίας είναι παράλληλοι και κανείς δεν γνωρίζει σε ποιόν από τους δύο βρισκομαστε σημερα

CONCORDE

● 31

θορυβος στις περιοχές γύρω από το αεροδρόμιο συνέχιζε να υπερβαίνει τις σταθμες των άλλων αεροσκαφών και επισης μυστηριώδη κύματα κρούσης έφταναν στην Ανατολική Ακτή στη διάρκεια προσεγγίσεων του Concorde, τα όργανα μετρήσεων δεν μπορουσαν να στοιχειοθετήσουν κατηγορίες εναντίον του Concorde. Οι χειριστές της Air France και της British Airways απογειώνονταν από το Kennedy International με απότομες στροφές αποφεύγοντας έτσι τα όργανα μετρήσεων της FAA! Το Concorde, λοιπόν, αποδείχτηκε και πολύ ευέλικτο!

Μέχρι σήμερα η ΒΑ με επτά αεροσκάφη έχει μεταφέρει 800.000 επιβάτες συμπεριλαμβανομένων και 50.000 σε πτήσεις τσάρτερ. Ο συντελεστής φόρτου στις προγραμματισμένες πτήσεις ήταν πάνω από 60%.

Η AF με τέσσερα ιπτάμενα Concorde έχει μεταφέρει 620.000 επιβάτες 32.000 από τους οποίους σε πτήσεις τσάρτερ (τουριστικές εκτός των προγραμματισμένων δρομολογίων). Ο συντελεστής φόρτου για τις προγραμματισμένες πτήσεις ήταν πάνω από 60%.

Ένας τρόπος για να γίνει επικερδής εκμετάλλευση του Concorde είναι οι πτήσεις τσάρτερ. Η μαγεία και το μυστήριο που περιβάλει το Concorde είναι κάτι που κάνει τις πτήσεις αυτές περιζήτητες. Μάλιστα πολλοί

Οι αιτίες, λοιπόν, για την αποτυχία πρέπει να αναζητηθούν αλλού. Κι αυτό το αλλού, κατά τη γνώμη μας είναι το ότι η τάση των αερομεταφορών την εποχή του Concorde ήταν να εξαπλωθούν σ' όσο το δυνατό μεγαλύτερο εύρος. Να σταματήσει δηλαδή το αεροπλάνο να είναι το μεταφορικο μέσο των σχετικά πιο εύπορων και να εκλαϊκευθεί η χρήση του, προσφέροντας όλα τα, σημαντικά για την εποχή, πλεονεκτήματά του σε όσο το δυνατό περισσότερους ανθρώπους. Το Concorde ήταν μία προσπάθεια εξύψωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών προς ένα μικρό ποσοστό εύπορων επιβατών. Και ίσως ηταν ανώριμες ακόμη οι συνθήκες για κάτι τέτοιο.

Σήμερα που αυτή η προσιτότητα του αεροπλάνου έχει γίνει μεγαλύτερη παρά ποτέ (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι έχουμε διανύσει όλο το δρόμο) διαφαίνονται οι συνθήκες που θα επιτρέψουν την κερδοφόρα εκμετάλλευση ενός υπερηχητικού επιβατικού αεροσκάφους. Ήδη έχει αναζωπυρωθεί το ενδιαφέρον των κατασκευαστών για ένα νέο υπερηχητικό αεροσκάφος.

Ίσως αυτό που δεν μπόρεσε να καταφέρει το πρωτοπόρο Concorde, να το κατορθώσει το Concorde Mk 2!

□



Τα δύο δισεκατομμυρια στερλίνες που ξοδεύτηκαν για την έρευνα, την εξέλιξη και την κατασκευή του Concorde θεωρούνται σαν μία επένδυση στην ευρωπαϊκή συνεργασία και στην απόκτηση τεχνικής αυτοπεποίθησης.

διευθυντές και εργοδότες προσφέρουν ταξίδια με το Concorde σαν επιβράβευση ή και κίνητρο για την αύξηση της παραγωγικότητας στην επιχείρηση τους. Ήδη μάλιστα το Concorde παυει να αποτελεί πηγή ελλειμμάτων και τα πρώτα κέρδη έχουν αρχίσει να φαίνονται στον ορίζοντα. Χαρακτηριστικό είναι ότι η ΒΑ δεν επιχορηγείται πλέον για τη λειτουργία του Concorde.

Μήπως όμως είναι λίγο αργά;

Η αποτυχία του Concorde αποδίδεται συνήθως στην έντονη αντίδραση των «οικολόγων» ή στην κρίση του πετρελαίου ή στην αδυναμια κοινής αντίληψης των πραγμάτων από τους Γάλλους και τους Άγγλους. Παρ' όλα αυτά το πρόβλημα του θορύβου δεν εμπόδισε το Concorde να πετάει από και προς τρεις από τις πιο οικολογικά ευαίσθητες πόλεις του κόσμου, τη Ν. Υόρκη, την Washington και το Λονδίνο. Η πτώση των πωλήσεων έγινε πριν εμφανιστεί η κριση του πετρελαίου. Και παρόλο που το στυλ και η στρατηγική τους δείχνουν να διαφέρουν, οι Άγγλοι και οι Γάλλοι συνεργάστηκαν με επιτυχία και κατασκεύασαν το πρώτο υπερηχητικό επιβατικό στον κόσμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

● Flight International 26/6/76, 24/7/82, 25/8/84, 4/2/84, 4/5/85, 16/2/85, 15/3/86, 1/3/86, 25/1/86. ● Aviation Week & Space Technology: 27/12/78, 7/4/86, 20/8/73, 31/3/77, 25/10/76, 13/6/77, 22/1/79, 23/4/79, 15/1/79, 18/12/78, 13/11/72. ● Interavia: 1/70, 3/70, 4/70, 5/70, 2/71, 9/71, 11/71, 2/72 8/72. ● La Grande Bretagne: Fournisseur de Materiel Aerospatial au Monde Entier. Le Bourget 67. ● The Concorde fiasco Andrew Wilson. ● Aircraft in Profile: Aerospatiale / BAC Concorde by Norman Barfield. ● Concorde: The story of the world's most advanced passenser aircraft. By F.G. Clark and Arthur Gibson. ● Fortune 30/1/78. ● Concorde Conspiracy by John Costello - Terry Hughes. ● Concorde: The inside story by Knight Geoffrey.

ΤΕΛΕΞ

Αυξάνονται σταδιακά κατά 50% σε σταθερές τιμές τα εισιτήρια Εσωτερικού της Ολυμπιακής Αεροπορίας και κατά 12% (πέραν της εμπορικής αύξησης που θα προτείνει η ΙΑΤΑ) τα εισιτηρια εξωτερικου. Την απόφαση αυτη πηρε στις 23.5.86 το κυβερνητικο συμβουλιο (ΚΥΣΥΜ) στα πλαισια της προσπαθειας για την εξυγίανση της εταιριας. Ήδη τα εισιτήρια του εσωτερικου αυξήθηκαν σε πρώτη φάση κατα 20%. Σε ότι αφορά τα εισιτήρια εξωτερικού, θα γίνονται σταδιακές μικρές αναπροσαρμογες του νομισματικου συντελεστή ώστε μέχρι το τέλος του 1988 να μειωθεί η διαφορά ανάμεσα στις τιμές των εισιτηρίων Εξωτερικου που αγοράζονται στην Ελλάδα και τις τιμες των εισιτηρίων Εξωτερικου που αγοράζονται σε άλλες χώρες. Με τη μεχρι τωρα πολιτικη της τεχνητης διατηρησης της ισοτιμιας του δολαριου πολύ φθηνοτερης σε σχεση με τη δραχμη για τα εισιτηρια Εξωτερικου, η Ολυμπιακη εχανε τεράστια ποσα, καθως οι ξένες εταιρίες έκλειναν εισιτήρια από τα εδω γραφεία τους.

Η Τουρκία σχεδιάζει να αγοράσει αμυντικό υλικό από τη Βραζιλία, μεταξύ του οποιου άγνωστος αριθμός εκπαιδευτικών αεροσκαφών EMB-312 Τουκάνο της Εμπραερ. Ο Τουρκος υπουργός Άμυνας Ζεκι Γιαβουζτούρκ που επισκεφτηκε στα τέλη Μαΐου τη Βραζιλία, δηλωσε ότι η χωρα του ενδιαφέρεται επισης για την ίδρυση κοινων αμυντικων επενδυσεων με τη βοηθεια και τη συνεργασία της Βραζιλιας στον τομέα της τεχνολογιας. Αν και δεν εγιναν γνωστές περισσοτερες λεπτομέρειες ο Τουρκος υπουργός επισκεφτηκε αρκετές βιομηχανίες αμυντικού υλικού, μεταξυ των οποιων οι Embraer, Engesa και Avibras στο Σαο Παολο.

Εξάρτημα των Μιράζ 2000 θα κατασκευάζεται στην Ελλάδα από την εταιρία «ΑΛΦΑ» (θυγατρική της ΕΤΒΑ). Η σχετική συμφωνία που υπογραφτηκε με την Ντασο είναι αξιας 11 εκατομμυριων γαλλικών φράγκων (περιπου 220 εκατ. δραχ). Προκειται για το πρωτο αντισταθμιστικό οφελος για τη χωρα μας από την αγορά των 40 Μιραζ 2000. Το εξαρτημα αυτό είναι το «κουτί» των καλωδιώσεων του ηλεκτρονικού υπολογιστή του αεροσκαφους. Συμφωνα με τις πρωτες εκτιμησεις, η σημασια της μεταφορας τεχνολογιας απο τη συμβαση αυτη δεν μπορει να θεωρηθει μεγαλη και κατα συνεπεια το όλο πρόβλημα της υλοποιησης των offsets εξακολουθει να χρειαζεται μια δυναμική λυση απο ελληνικής πλευράς.

Οι **20 μεγαλύτερες ευρωπαϊκές αεροπορικές εταιρίες** αναμενουν για το 1986 καθαρα κερδη συνολικου υψους ενός δισεκατομμυρίου δολαρίων, δηλαδή σχεδόν 33% περισσότερα σε συγκριση με το 1985. Η αυξηση αυτη προερχεται κυριως απο τα χαμηλοτερα επιτοκια και μικροτερες υποχρεωσεις των εταιριων σε δάνεια. Όμως οι αεροπορικες εταιριες όλου του κόσμου αναμενεται ότι συνολικα θα παρουσιασουν ζημίες ύψους 700 εκατομμυρίων έως 1 δισεκατομμυριο δολάρια για το 1986, λογω της μείωσης της διεθνους επιβατικης κινησης που προερχεται εν μερει απο το φοβο της τρομοκρατιας αλλά και το πυρηνικο ατυχημα στο Τσερνομπιλ.

Η **γερμανικη κυβέρνηση** αποφασισε τελικα να αγορασει **35 Τορνέιντο ECR** (Electronic Combat / Reconnaissance) που είναι η εκδοση ηλεκτρονικου πολεμου και φωτοαναγνωρισης του γνωστου IDS.

Επτά δυτικοευρωπαϊκές χώρες παρηγαγαν πάνω από το 24% του ηλεκτρισμού τους χρησιμοποιώντας πυρηνική ενέργεια το 1985. Πρωτη ηρθε η Γαλλία με ποσοστο 65%, δευτερο το Βελγιο με 60% και τριτη η Σουηδία με 43%. Ακολουθουν η Ελβετία (22%), Φινλανδία (38%), Δυτ. Γερμανια (31%), Ισπανια (24%), Βρετανια (19%), Ολλανδια (6%) και Ιταλια (4%).

Πέντε ακόμα χώρες - μέλη του ΝΑΤΟ προστέθηκαν σ' αυτες που θα αναπτύξουν τον αντιαρματικό πυραυλο τρίτης γενιάς, γνωστο σαν **Trigat**. Πρόκειται για το Βελγιο, την **Ελλάδα**, την Ιταλια, την Ολλανδια και την Ισπανια που θα ενωσουν τις δυναμεις τους με τη Γαλλία, τη Δυτ. Γερμανια και τη Βρετανια. Η απόφαση για την εναρξη της πλήρους ανάπτυξης του πυραύλου αναμένεται ότι θα ληφθεί μέσα στο 1986.

Το F-111F της αμερικανικής πολεμικής αεροπορίας που χαθηκε στη διάρκεια της προσφατης αεροπορικης επιδρομής κατα της Λιβυης, μαλλον **δεν χτυπήθηκε από αντιαεροπορικά πυρά**. Σαν πιθανοτερη αιτια της πτωσης του αναφερεται ο αποπροσανατολισμός του πιλότου ή κάποια βλαβη των συστηματων του. Το απομακρυσμενο σημειο πτώσης (32 χλμ. βορεια της Τρίπολης), η ανυπαρξία οποιασδήποτε εκπομπής κινδύνου απο το πλήρωμα και το πολυ χαμηλό ύψος πτησης για αποφυγη εντοπισμου απο ραντάρ είναι τα σημεια που στηρίζουν την πιο πανω άποψη. Ωστοσο, χειριστες αλλων αεροσκαφων που πήραν μερος στην επιδρομη ανέφεραν ότι το σοβιετικης προελευσης αυτοκινουμενο αντιαεροπορικο ZSU-23/4 των Λιβυων ηταν αρκετα επικινδυνο και ισως σ' αυτό να οφειλεται η απώλεια του F-111F.

αγωνία την εντατική προσπάθεια να γίνει απομάκρυνση του υδρογόνου, με το φόβο να συμβεί το χειρότερο. Σήμερα είναι πλέον γνωστός ότι δεν υπήρξε ποτέ και η παραμικρή πιθανότητα έκρηξης του υδρογόνου στο περίβλημα του αντιδραστήρα.

Το ενδιαφέρον στην υπόθεση, είναι ότι οι υπεύθυνοι για τη μελέτη της ασφάλειας των αντιδραστήρων είχαν προβλεψει την πιθανότητα να ξεχαστούν κλειστές οι δύο βαλβίδες απομόνωσης του εφεδρικού συστήματος, μετά από μία τακτική συντήρηση. Αυτό όμως δεν ήταν από μόνο του δυνατό να προκαλέσει καταστροφή του αντιδραστήρα. Εκείνο που δεν ειχαν προβλέψει ήταν η **ταυτόχρονη** εμφάνιση της βλάβης της βαλβίδας ανακούφισης και κυρίως η δημιουργία της «φυσαλίδας» υδρογόνου, γιατί η ανάλυση των πιθανοτήτων ατυχημάτων ποτέ δεν προχωρεί πέρα από κάποια πρώτα βήματα στη διαδικασία κάθε τέτοιας πιθανότητας. Για ένα μεγαλο λοιπόν διαστημα οι υπεύθυνοι για τη λειτουργία του σταθμού βρέθηκαν μπροστά σε μια κατάσταση που δ ε ν είχε προβλεφθεί και για την οποία δ ε ν ήταν εκπαιδευμένοι.

Έτσι, έγιναν ενέργειες που ίσως να μην ήταν σωστές αλλά που εκείνη τη στιγμή οι επί τόπου υπεύθυνοι πίστεψαν ότι ήταν οι πιο κατάλληλες. Το ατύχημα του Θρι Μάιλ Άιλαντ, αποτελεί χαρακτηριστική περίπτωση συνδυασμού συνηθισμένης βλάβης και ανθρώπινου λάθους (των κλειστών βαλβίδων) που οδήγησε σε σοβαρό ατύχημα γιατί συνέπεσε με μία ακόμη βλάβη σε άλλο σύστημα (δημιουργία απρόβλεπτης κατάστασης και επιδείνωσή της με νέο ανθρώπινο λαθος).

ΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΑΕΡΙΟ

Η τριτη μεγάλη κατηγορία αντιδραστήρων, που όπως είπαμε χρησιμοποιείται κύρια στην Ευρώπη, είναι αυτή οπου η ψύξη του πυρήνα γίνεται μέσω ενός κυκλώματος αερίου, το οποίο μετά θερμαίνει νερό σ' ένα δευτερεύον κύκλωμα, για την παραγωγή ατμού. Στους αντιδραστήρες αυτούς χρησιμοποιείται σαν επιβραδυντής γραφίτης.

Στην κατηγορία αυτή αναφερόμαστε γιατί θεωρείται από πολλούς η ασφαλέστερη απ' όλες, ειδικά μάλιστα αν το αέριο ψύξης που χρησιμοποιείται σήμερα και είναι στους βρετανικούς και γαλλικούς αντιδραστήρες διοξείδιο του άνθρακα, αντικατασταθεί με ήλιο. Υπάρχουν μάλιστα Αμερικανοί ειδικοί που επιπλήττουν τους υπεύθυνους του πυρηνικού προγράμματος στη χώρα τους, επειδή δεν στρέφονται προς τους αντιδραστήρες αερίου, εγκαταλείποντας αυτούς του πεπιεσμένου ή βραστού νερού. Στις ΗΠΑ υπάρχει ένας μόνο μικρός αντιδραστήρας αυτού του είδους, ισχύος 330 μεγαβάτ, ο οποίος μάλιστα χρησιμοποιεί για την ψύξη του ήλιο.

Τα κύρια πλεονεκτήματα των αντιδραστήρων που ψύχονται με ήλιο σε σχέση με αυτούς που ψύχονται με νερό είναι δύο: Πρώτον, ο πυρήνας του αντιδραστήρα μαζί με όλο το σύστημα ψύξης με το αέριο βρίσκεται υπό πίεση μέσα σ' ένα εξωτερικό περίβλημα (από χάλυβα ή προεντεταμένο σκυρόδεμα). Έτσι, δεν είναι δυνατό να συμβεί απώλεια ψυκτικού εξαιτίας θραύσης κάποιου σωλήνα έξω από το περίβλημα. Και δεύτερον, σε περίπτωση που, λόγω βλάβης, σταματήσει η κυκλοφορία του ψυκτικού, η άνοδος της θερμοκρασίας στον πυρήνα του αντιδραστήρα είναι αργή, γιατί το καύσιμο περιβάλλεται από μία μεγάλη μάζα γραφίτη, που χρησιμοποιείται σαν επιβραδυντής νετρονίων (για σύγκριση υπενθυμίζουμε ότι στους μεν αντιδραστήρες νερού, όπως οι αμερικανικοί, το ίδιο το νερό ψύξης χρησιμοποιείται και σαν επιβραδυντής, ενώ στους σοβιετικούς αντιδραστήρες με επιβραδυντή γραφίτη, ο γραφίτης βρίσκεται σε πολύ υψηλότερη θερμοκρασία από τους αντιδραστήρες αερίου, άρα έχει και πολύ μικρότερα περιθώρια απορρόφησης πλεονάζουσας θερμότητας. Επί πλέον στους αντιδραστήρες αυτούς υπάρχει και κύκλωμα νερού, με όλους τους κινδύνους που αυτό συνεπάγεται). Έτσι, ενώ στους αντιδραστήρες πεπιεσμένου νερού, σε περίπτωση απώλειας ψυκτικού, η θερμοκρασία της επένδυσης γύρω από τα στοιχεία του καυσίμου φτάνει στους 1650 βαθμούς μέσα σε 50 δευτερόλεπτα και στους αντιδραστήρες βραστού νερού σε λιγότερο από δύο λεπτά, στους αντιδραστήρες ψύξης με ήλιο, σε περίπτωση σταματήματος της κυκλοφορίας του ψυκτικού η θερμοκρασία του πυρήνα χρειάζεται πάνω από μ ί α ώ ρ α για να φτάσει στα ίδια επίπεδα.

Είναι χαρακτηριστικό, ότι στο μοναδικό αμερικανικό αντιδραστήρα αυτού του είδους στις ΗΠΑ, που βρίσκεται στο Κολοράντο, έχει ή δ η συμβεί μερικές φορές να σταματήσει η κυκλοφορία του ψυκτικού για περιόδους μέχρι 15 λεπτά, χωρίς να ανιχνευτεί η παραμικρή ζημιά στον πυρήνα ή στα στοιχεία καυσίμου. Είναι επίσης χαρακτηριστικό, ότι ενώ μετά το ατύχημα του Θρι Μάιλ Άιλαντ η αμερικανική επιτροπή για την πυρηνική νομοθεσία απαιτεί τη συνεχή παρουσία σε κάθε αντιδραστήρα ενός ειδικού επί της λειτουργίας, ο μόνος αντιδραστήρας που εξαιρέθηκε ήταν αυτός του Κολοράντο, όπου καθορίστηκε ότι ο ειδικός δεν πρέπει να παραμένει επι τόπου, αλλά απλώς να επικοινωνεί κάθε μία ώρα με το σταθμό.

Το μεγάλο πλεονέκτημα του ηλίου είναι ότι παραμένει σταθερό στην υψηλή ροή ακτινοβολίας, δεν γίνεται ραδιενεργό, εχει εξαιρετικά χαρακτηριστικά μεταφοράς θερμότητας και είναι χημικά αδρανές (κάτι που δεν συμβαίνει πάντα με το διοξείδιο του άνθρακα). Έτσι, ακόμη και στην περίπτωση που βρεθεί σ' επαφή με τον ατμό του δευτερεύοντος κυκλώματος, δεν αντιδρά μ' αυτόν κι έτσι δεν υπάρχουν άλλες δυσάρεστες συνέπειες. Αν σ' αυτό προστεθεί και το γεγονός ότι οι αντιδραστήρες αυτού του τύπου έχουν και υψηλότερο βαθμό απόδοσης από τους αντιδραστήρες νερού, τότε τα πλεονεκτήματά τους γίνονται ακόμη περισσότερο εμφανή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το ερώτημα βέβαια που παραμένει μετά απ' όλα αυτά είναι: ναι ή όχι στην πυρηνική ενέργεια; Το χωρίς τεχνικές γνώσεις κοινό, παρουσιάζεται ιδιαίτερα τρομοκρατημένο μετα τα γνωστά ατυχήματα, στο σημείο που να υποστηρίζει τελείως ανακριβή πράγματα, όπως π.χ. «μας είχαν πει ότι δεν θα συμβεί κι όμως συνέβη». Στην πραγματικότητα ποτέ κανείς υπεύθυνος δεν υποστήριξε ότι οι πιθανότητες για ένα παρομοιο ατύχημα είναι μηδέν. Και φυσικά όταν λέμε ότι για κάτι υπάρχουν πολύ μικρές πιθανότητες δεν σημαίνει ότι αυτό δεν μπορεί να συμβεί!

Βέβαια οι συνέπειες των πυρηνικών ατυχημάτων, ιδιαιτερα του Τσέρνομπιλ (γιατί στο Θρι Μάιλ Άιλαντ η καταστροφή τελικά αποφεύχθηκε), είναι πολύ σοβαρές και πιθανόν να έχουν μακροπρόθεσμα σαν αποτέλεσμα ακόμη και το θάνατο μερικών χιλιάδων ανθρώπων, κάτι που κανείς βέβαια δεν μπορεί να ονομάσει «ανεκτές απώλειες». Από την άλλη πλευρά όμως, πολλά εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, χωρίς κανένας ν' απαιτεί το άμεσο σταμάτημά τους, αλλά μόνο τον «καλύτερο έλεγχό» τους, «περισσότερα και αποτελεσματικότερα μέτρα ασφαλείας» κλπ. Και το περίεργο (;) είναι ότι οι χιλιάδες των ανθρώπων που διαδήλωσαν σ' όλες τις χώρες κατά της πυρηνικής ενέργειας, δεν δεσμεύτηκαν οι ίδιοι ότι θα περιορίσουν την κατανάλωση ενέργειας (π.χ. σταματώντας να κινούν τ' αυτοκίνητά τους, η πλένοντας τα ρούχα τους στο χέρι, ή θερμαίνοντας το χειμώνα το σπίτι τους μόνο στους 18 ή στους 15 βαθμούς ώστε να γίνουν εκ των πραγμάτων άχρηστοι οι πυρηνικοί σταθμοί. Η υποκατάσταση όμως της πυρηνικής ενέργειας και πάλι με τις κλασικές πηγές είναι ρυπογόνος (αναρωτήθηκε ποτέ κανείς πόσες χιλιάδες άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρονο από καρκίνο, από τα εκατομμύρια τόννους καρκινογόνων καυσαερίων που εκτοξεύουν στην ατμόσφαιρα οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, πετρελαίου, άνθρακα, λιγνίτη κ.λπ.;) και συνεπάγεται τεράστιο κόστος, που δεν μπορούν να το πληρώσουν οι φτωχές χώρες (τι θα έκανε άραγε η χώρα μας ή άλλες, πολύ πιο φτωχές απ' αυτή, αν το πετρέλαιο έφτανε τα 50 δολάρια το βαρέλι;) Σε τελική ανάλυση η υποκατάσταση αυτή δεν είναι δυνατή, γιατί οι κλασικές πηγές δ ε ν επαρκούν και δεν βρίσκονται παντού (είναι σίγουρο ότι αν ο κόσμος εξαρτιόταν μόνο από το πετρέλαιο, θα είχαμε φτάσει σήμερα σε παγκόσμιο πόλεμο). Όσο για τις **ήπιες μορφές ενέργειας** (ήλιος, άνεμος κ.λπ.), απλώς, η σχετική τεχνολογία δ ε ν έχει φτάσει ακόμη σε τέτοιο επίπεδο (και οι προσπάθειες που γίνονται είναι πραγματικά πολύ εντατικές και δαπανηρες), που να μπορούν να δώσουν τις τεράστιες π ο σ ό τ η τ ε ς ενέργειας που δίνουν σήμερα οι πυρηνικοί σταθμοί. Εδώ θα πρέπει να διευκρινήσουμε ότι είμαστε τελείως αντίθετοι στην εγκατασταση πυρηνικού σταθμού στη χώρα μας, λόγω του σεισμογενούς της εδάφους, και σε μια σειρά άλλων χωρών, λόγω της ανεπάρκειας της τεχνολογίας τους και του επιπέδου εκπαίδευσης του προσωπικού τους. Το θέμα είναι όμως ότι αν χρησιμοποιούν αρκετά την πυρηνική ενέργεια οι αναπτυγμένες χώρες, θα υπάρχει αρκετή ενέργεια από τις κλασικές πηγές και για μας.

Η απάντηση λοιπόν «όχι στην πυρηνική ενέργεια» δεν μπορεί να δοθεί αβασάνιστα, γιατί κινδυνεύει να μετατραπεί σε «όχι στην ενέργεια». Πόσοι άραγε θα το δέχονταν αυτό; □

ΤΕΛΕΞ

Το ευρωπαϊκο δικαστηριο απερριψε την προσφυγή ενός γαλλικού γραφείου ταξιδίων που ζητούσε να απελευθερωθούν οι περιορισμοί στα αεροπορικα δρομολόγια και στα εισιτηρια ανάμεσα στα κράτη της ΕΟΚ. Η κριση του δικαστηριου ήταν οτι τετοιες αποφασεις μπορουν να παρουν μονο οι κυβερνησεις των χωρών - μελών της Κοινοτητας από κοινου. Ετσι το θέμα της απελευθερωσης (deregulation) των αεροπορικων κανονισμών μπορει να λυθει μονο απο την ΕΟΚ (βλ. και «Π» Νο-34), η επιτροπη της οποιας πιεζει εδω και αρκετο καιρο τους υπουργους που αντιδρουν να δεχτουν το deregulation.

Ο Βασιλιάς Χουσεϊν της Ιορδανίας σχεδιαζει να αγοράσει 40 μαχητικά αεροσκάφη Τορνέιντο, αξίας ενος δισεκατομμυρίου δολαρίων, από τη Βρετανία, μετά την αρνηση του αμερικανικου Κογκρεσου να εγκρινει την πωληση όπλων αξιας 1,9 δισεκατομμυριων δολαριων απο τις Ηνωμενες Πολιτειες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΝΩΣΤΟΤΕΡΩΝ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΩΝ

Αστεροσκοπείο	Ετ. ιδρύσ.	Γεωγ. Πλ. (φ)	Υψόμ.	Διόπ.	Κατόπ.	Κάμερα	Παρατηρήσεις Επιπρόσθετα όργανα
1 Yerkes	1897	+42° 34'	334m	102cm	104cm		
2 Lick	1883	37.20	1283	91	304		
3 Meudon	1893	48.48	162	83			
4 Potsdam	1899	52.23	107	80			
5 Nice	1886	43.43	376	76			
6 Greenwich	1675	50.52	34	71	254		
7 Vienna	1880	48.14	240	67			
8 Stromlo	1930	−35.19	768	66	188	S 50/ 66	
9 Washington	1830	+38.55	86	66	61		Αστρογραφικό 38cm
10 Pulkovo	1839	59.46	75	65	70	M 50/ 70	
11 Belgrade	1930	44.48	253	65			
12 Pic du Midi	1882	42.56	2862	61	200		
13 Lowell	1894	35.12	2210	61	183		
14 Ροδόπη	1979	+ °				S 134/200	
15 Ondrejov	1967	49.55	533m			S 134/200	
16 U.S.S.R.	1960					S 134/200	
17 Tautenburg	1960	50.59	331			S 134/200	
18 Siding Spring	1965	−31.17	1165		389	S 122/183	
19 Palomar	1904	+33.21	1706		508	S 122/183	
20 La Silla	1962	−	360			S 100/160	Φασματογ. 150
21 Byurakan	1946	+40.20	1500		260	S 100/132	
22 Harvard	1839	42.23	24		155	B 81/ 91	
23 Boyden	1927	−29.02	1387		152	B 81/ 91	
24 Cerro Tololo	1967	−33.23	2160		401	C-S 81/91	
25 Zelenchukskaya	1976	+43° 50'	273		600		
26 Smithsonian	1890				450		
27 La Palma	1986*				420		
28 Kitt Peak	1960	31.58	2064		401		Ηλιακό 61cm
29 Kobau					400		
30 Mauna Kea	1970	19.50	4205		386		Υπέρυθρο
31 Calar Alto	1981		2160		350		
32 Mc Donald	1939	30.40	2081		270		
33 Crimean	1960	44.44	550		260		
34 Las Campanas	1971				256		
35 Wilson	1904	34.13	1742		254		
36 Τροχιακό	1987	±28.48	500km		240		
37 Wyoming	1977				234		Υπέρυθρο
38 Steward	1922				229		
39 David Dunlap	1935	+45.23	244m		188		
40 Dominion	1918	48.31	229		185		
41 Catalina	1965	32.25	2510		155		
42 Flagstaff	1955	35.11	2310		155		
43 Radcliffe	—				188		
44 Cape	1820**	−33.56	10		100		
45 Johannesburg	—	−26.11	1806		51		
46 I.R.A.S.	1983		966km		60		Υπέρυθρο
47 O.A.O.-1	1966				41		Υπεριώδεις
48 O.A.O.-2	1968		3968km		32		»
49 Κοπέρνικος	1972				81		»
50 I.U.E.	1978				45		»

* Το ισχυρότερο τηλεσκόπιο στον κοσμο. Δεν έχει αρχίσει να λειτουργεί ακόμα.
** Το 1973 τα αστεροσκοπεία Radcliffe, Cape και Johannesburg ενσωματώθηκαν σε έναν οργανισμό.

τερη στα μικρά διοπτρικά ιδίως. Χαρακτηριστικό της ο πτυσσόμενος τρίποδας.
Πλεονέκτημα των αζιμουθιακών και ιδίως βέβαια των συμμετρικών, είναι ότι μπορούν να βαστάξουν πολύ μεγάλου βάρους σωλήνα. Το μειονέκτημά τους όμως τη μη πρακτικής ικανότητας δεδομένου ότι δεν μπορεί να τεθεί σε αυτές αστροστάτης, τις έχει καταστήσει μάλλον άχρηστες. Γι' αυτό, αν κάποτε θελήσετε να αγοράσετε τηλεσκόπιο, να επιμείνετε να έχει ισημερινή στήριξη (Equatorial Mount) και πολύ σύντομα θα καταλάβετε το γιατί. Με την αζιμουθιακή στήριξη κάθε τηλεσκόπιο, όσο από οπτικής πλευράς τέλεια κατασκευασμένο κι αν είναι, χάνει τις ικανότητες για αστρονομική έρευνα και οι δυνατότητές του περιορίζονται σε επίγειες παρατηρήσεις. Το ότι το τηλεσκόπιο 600cm του Καύκασου και το εξαπλό των 450cm της Αριζόνας έχουν αζιμουθιακή στήριξη, είναι αποτέλεσμα μιας πολύπλοκης τεχνικής, που είναι ασύμφορη μεν στα μικρότερα τηλεσκόπια, αναγκαστική δε στα πολύ μεγάλα, λόγω του τεράστιου βάρους. Αυτή άρχισε να εφαρμόζεται την τελευταία 15ετία, πάλι όμως μόνον όπου είναι αναπόφευκτη. Ένα από τα βασικά προβλήματα που παρουσιάζουν και απαιτούν λύση, είναι η περιστροφή του οπτικού πεδίου. Η τεχνική που ένα αζιμουθιακό όργανο συμπεριφέρεται σαν ισημερινό, αποτελεί ολόκληρη επιστήμη.

■ **Ισημερινή:** Λέγεται η στήριξη που ο κύριος άξονας περιστροφής (Ορθής Αναφοράς ή R.A.) διευθύνεται προς το πολικό σημείο του ουρανού, κατόπιν βέβαια κατάλληλης τοποθέτησης. Πρόκειται για στήριξη που με εφαρμογή απλού μηχανισμού (αστροστάτη) μπορεί να ακολουθεί το ίδιο σημείο του ουρανού, εφ' όσον όμως έχει γίνει σωστή τοποθέτηση του τηλεσκοπίου, με διεύθυνση προς το ουράνιο πολικό σημείο.
Εδώ θα σημειώσουμε ότι «πολικός αστέρας» ονομάζεται ένας ευδιάκριτος αστέρας που βρίσκεται όσο το δυνατόν κοντύτερα στην προέκταση του άξονα περιστροφής της Γης και μονάχα για όσον καιρό θα βρίσκεται εκεί, κατά τη μεταπτωτική σπειροειδή της κίνηση. Για πολλές δεκαετίες θεωρείται ως πολικός ο κίτρινος "a UMi" ή ονομαστικά "Al Rukkabah", ενώ ως αντιπολικός ο "σ Oct" (Dramasa) φασματικού τύπου A7 (λευκός) και μεγέθους m = +5,48. Όπως το 12.000 π.Χ., έτσι και το 14.000 π.Χ. πολικοί θα είναι δύο λαμπρότατοι αστέρες, ο Βέγας και ο Κάνωπος. Μπορεί η τιμή της μεταπτώσεως να είναι μόνο 50" το χρόνο, είναι αρκετή όμως ώστε να βρίσκεται μετατοπισμένο το πολικό σημείο κατά 13' την τελευταία 40ετία.
Χαρακτηριστικό των ισημερινών στηρίξεων η κεκλιμένη τους θέση, με γωνία ως προς το έδαφος ίση με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου. Στους πόλους ο άξονας (R.A.) είναι κατακόρυφος, επομένως είναι και τα μοναδικά 2 σημεία της Γης που μπορεί να λειτουργήσει σωστά ένα αζιμουθιακό όργανο. Εφ' όσον το τηλεσκόπιο έχει τοποθετηθεί σωστά, ο κύριος άξονας (R.A.) θα είναι - και έτσι επιβάλλεται - παράλληλος με τον άξονα περιστροφής της Γης (άξονας του κόσμου).
Οι ισημερινές στηρίξεις μπορούν κι αυτές να χωριστούν σε συμμετρικές και μη συμμετρικές, και είναι οι εξής:

Συμμετρικές: Έχουν σταθερότητα και μπορούν να σηκώσουν σχετικά μεγάλο βάρος. Είναι 3 ειδών:

Αγγλική: Είναι σε 2 παραλλαγές:
Κανονική. Πρόκειται για παραλληλόγραμμη στήριξη, που οι μικρές πλευρές της στηρίζονται σε δύο τοιχώματα. Ο της αποκλίσεως οριζόντιος άξονας (D.A.) κρατάει το σωλήνα από το κέντρο βάρους του.
Τροποποιημένη: Σε αυτήν ο σωλήνας συνδέεται με αντίβαρο και ο (D.A.) περνάει από τη σύνδεση αυτή.

Δικρανοειδής: Γνωστή και σα Fork. Τέτοιες συνίστανται σε cameris, χωρίς όμως νά 'ναι απόλυτο αυτό. Το τηλεσκόπιο 600cm του Καύκασου σε τέτοια στήριξη δοκιμαζόταν, ανεπιτυχώς όμως λόγω του τρομακτικού του βάρους, πριν αποφασιστεί να τοποθετηθεί σε συμμετρική αζιμουθιακή. Είναι 2 ειδών:
Απλή: Το Fork συνδέεται άμεσα με τον (R.A.).
Πολικού Δίσκου: Το Fork ακουμπάει πρώτα σε δίσκο και όλο μαζί μετά συνδέεται με τον άξονα (R.A.).

Πεταλοειδής: Λέγεται και Yoke. Είναι η πιο ανθεκτική από όλες. Υπάρχει σε 3 παραλλαγές, ανάλογα από ποιό σημείο των σκελών της διέρχεται ο άξονας αποκλισης που κρατάει το σωλήνα. Έτσι έχουμε τις εξής:
Palomar: Ο (D.A.) βρίσκεται πριν το πέταλο.
Mayall: Ο (D.A.) βρίσκεται στο πέταλο.
E.S.O.: Ο (D.A.) βρίσκεται μπροστά από το πέταλο, σε προέκταση των σκελών.

Μη συμμετρικές: Είναι 4 ειδών:

Παραλλακτική: Είναι η παλαιότερη και απλούστερη. Θυμίζει αζιμουθιακή που τέθηκε λοξά, ώστε να κοιτά στο ουράνιο πολικό σημείο.
Short: Την έφτιαξε ο Short James. Είναι πολύπλοκη και όπως και η προηγούμενη δεν αντέχει μεγάλου βάρους σωλήνα.

Σταυροαξονική: Είναι 2 ειδών:
Κανονική: Θυμίζει «τροποποιημένη αγγλική», που αντί για παραλληλόγραμμο, έχει έναν ισχυρό δοκό. Ο άξονας (R.A.) ακουμπάει σε 2 στηρίγματα.
Απλή: Ο άξονας (R.A.) ακουμπά σε ένα στήριγμα. Δεν αντέχει τόσο βάρος όσο η προηγούμενη (τηλεσκόπιο 120cm Κρυονερίου).

Γερμανική: Είναι η συνηθέστερη αλλά και σοβαρότερη των μη συμμετρικών ισημερινών. Χαρακτηριστική διαφορά μεταξύ των άλλων στηρίξεων, ότι ο άξονας (R.A.) δεν διέρχεται (νοητά) από το σωλήνα. Ο (D.A.) που τον βαστάει σε κάποιο σημείο, στην άλλη άκρη έχει αντίβαρα, έτσι ώστε όλο το όργανο να ισορ-

ροπεί και να δουλεύει σωστά και άνετα και ο αστροστάτης. Αυτή η στήριξη είναι συνηθέστερη στα διοπτρικά (διοπτρικό 62cm Πεντέλης), χωρίς όμως να είναι κι αυτό απόλυτο.

Για να μπορεί ένα τηλεσκόπιο να κατευθυνθεί εύκολα, συνοδεύεται απαραίτητα και από ένα τουλάχιστον μικρό τηλεσκόπιο, που έχει σταυρόνημα και λέγεται «οδηγός». Ύστερα, επειδή η Γη περιστρέφεται, το οπτικό πεδίο φεύγει σε ελάχιστα δευτερόλεπτα. Γι' αυτό είναι τελείως απαραίτητος ένας «αστροστάτης», δηλαδή μοτέρ που ακολουθεί συνέχεια το ίδιο σημείο του ουρανού.

Με όλα σχεδόν τα ερασιτεχνικά ισημερινά τηλεσκόπια μπορουν να γίνουν αρκετές εργασίες, αρκεί ο χειριστής να ξέρει να αντιμετωπίζει σωστά τα προβλήματα που παρουσιάζονται. Φωτογράφιση μπορεί να γίνει με οποιαδήποτε κοινή αλλά καλή φωτογραφική μονο-οπτική μηχανή (SLR - Single Lens Reflex). Στις μικρής διάρκειας εκθέσεις η φωτογραφική χρήση γίνεται ευκολότερα, αλλά στις μεγάλες εκθέσεις (που ενίοτε υπερβαίνουν και τη 1 ώρα) απαιτείται ολόκληρο σύστημα, με βασικό αντικείμενο ένα «διορθωτή», ηλεκτρονικό όργανο για να διορθώνονται σφάλματα του αστροστάτη (μέθοδος Guide). Στις δε φωτομετρήσεις απαιτούνται περισσότερες γνώσεις. Γνωστή είναι η διαδικασία που αφαιρούμε από την τιμή που προέκυψε σε φωτομέτρηση κάποιου άστρου, το «ρεύμα ουρανού», δηλαδή το διάχυτο φως του ουρανού που υπάρχει εκεί κοντά, χωρίς όμως αστέρες. Άλλο πρόβλημα το «ρεύμα σκότους» που οφείλεται στον φωτοπολλαπλασιαστή. Έχοντας σ' αυτά γνώσεις και πείρα ένας ερασιτέχνης, δεν θα αργήσει γι' αυτόν - αν είναι ενθουσιώδης - και η ημέρα των φασματογραφήσεων.

Κατά τη διάρκεια της χρησιμοποίησης ακόμα και ενός μικρού τηλεσκοπίου, δημιουργείται μεγάλο άγχος, που είναι αδύνατο να σας το περιγράψουμε εδώ, αν όχι και μάταιο, διότι μόνον όποιος το έχει ζήσει μπορεί να το νιώσει. Το άγχος αυτό είναι ιδιαίτερα έντονο όταν πρόκειται να γίνει πιο σοβαρή εργασία π.χ. μια αστροφωτογράφιση, που απαιτείται να έχει προηγηθεί πολύωρη (ενίοτε) γραφική εργασία ως προετοιμασία, η οποία κατά την ώρα της εφαρμογής της ο χειριστής είναι κυριολεκτικά πνιγμένος σε υπολογισμούς και σε συνεχή κριτική (για κάθε προκύπτον πρόβλημα) εκλογής συστήματος διαδικασίας, που θα έχει τα λιγότερα και ανεκτότερα μειονεκτήματα.

Για αγορά συνιστούμε το καταδιοπτρικό των 11 ιντσών (28cm) της Celestron και το ίδιου τύπου των 10 ιντσών (25cm) της Meade. Είναι βέβαια πολύ ακριβά, αλλά θα έχετε ένα σίγουρο όργανο. Πάντως αν αναγκαστείτε να αγοράσετε μικρότερο, αγοράστε άφοβα τα των 8 ιντσών. Μην αγοράσετε όμως τα των 5 ή 4 ιντσών των εταιριών αυτών, γιατί αναλογικά με την απόδοσή τους είναι πανάκριβα. Αν και απαιτεί τρέξιμο, συνιστούμε να τα αγοράσετε απ' έξω. Γράψτε στη Meade να σας στείλει μιά Proforma - Invoice (προ-τιμολόγιο) στην τράπεζά σας, αφού τους έχετε γνωστοποιήσει το τηλέφωνό σας. Για τη Celestron όμως μη γράψετε στην ίδια, αλλά στην:

ORION
TELESCOPE CENTER
421 Soque Ave. Dept. A.,
Santa Cruz, CA 95062, U.S.A.

Υπάρχουν και ηλιακά τηλεσκόπια. Είναι ακίνητα και επιβάλλεται η συνοδεία ηλιοστάτη (αντί αστροστάτη) που αποτελείται από δύο κινητά κάτοπτρα.

Για όσους ενδιαφέρονται για τη ραδιοφωνική περιοχή, υπάρχουν και ερασιτεχνικά ραδιοτηλεσκόπια με συνοδεία αρκετών οργάνων. Λαμβάνουν σήματα με (λ) από $\lambda = 0{,}5m$ μέχρι $\lambda = 1m$.

Πολλές πληροφορίες για ερασιτεχνικά (αλλά και για τα μεγάλα) τηλεσκόπια, για εξαρτήματα ή και για αστρονομικά γεγονότα, μπορεί να έχει κάποιος από το αμερικάνικο περιοδικό "ASTRONOMY", που φέρνει το πρακτορείο ξένου τύπου (Τηλ. 99.17.444). Το περιοδικό "SKY & TELESCOPE" δυστυχώς δεν έρχεται στην Ελλάδα. Μπορεί όμως να γίνει κάποιος συνδρομητής στέλνοντας 36 $ το χρόνο στη διεύθυνση:

Sky & Telescope
49 Bay State Bd.
Cambridge, mass. 02238, U.S.A.

Για δε τους ιταλομαθείς, υπεύθυνο ιταλικό περιοδικό είναι η "ASTRONOMIA", που μπορεί να έρχεται στέλνοντας 70.000 λιρέττες στη διεύθυνση:

"ASTRONOMIA"
Via F. Anzni 52,
22100 Como ITALY

Πάνω όμως απ' όλα συνιστούμε το γαλλικό περιοδικό:

CIEL ET ESPACE
Assosiation Francaise d'Astronomie
115, rue de Charenton
75012, PARIS

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Fritz Hollwich, Εισαγωγή εις την οφθαλμολογιαν, 1973 • James Muirden, Beginner's Guide to Astronomical Telescope Making, 1978 • Hedley J. Robinson, Using the Telescope, 1978 • Henry C. King, The History of the telescope, 1979 • Λιβανίου Ελένη, Φωτοπολλαπλασιαστές, 1979 • Louis Bell, The Telescope, 1981 • Κωτσάκη Δ. Δημητρίου, Σύγχρονα Τηλεσκόπια και Ραδιοτηλεσκόπια, 1981 • Marx Siegfried, Observatories of the World, 1982 • Texereau Jena, How to make a telescope, 1983 • Λασκαρίδη Γ. Παύλου, Πρακτική Αστρονομία, 1983 • Ken Fulton, The Light - Hearted Astronomer, 1984.

FORUM

μέρει - η ύπαρξη στρατιωτικών δυνάμεων στη Λήμνο (κάτι που αρνείται επίμονα η Τουρκία). Όταν η αμερικανική πλευρά πρότεινε ένα σχέδιο άμεσης μεταφοράς Πεζοναυτών στη Θράκη σε περίπτωση επίθεσης του Συμφώνου της Βαρσοβίας, η ελληνική αντιπροσωπεία αντιπρότεινε βελτίωση αυτού του σχεδίου έτσι ώστε οι Αμερικανοί Πεζοναύτες να μην αποβιβαστούν κατ' ευθείαν στη Θράκη, όπου θα διέτρεχαν άμεσο κίνδυνο επίθεσης αλλά να προωθηθούν μέχρι τη Λήμνο και να χρησιμοποιήσουν το νησί σαν ορμητήριο για τις επιχειρήσεις τους. Η ελληνική πρόταση έγινε δεκτή από την πλειοψηφία των αντιπροσωπειών του ΝΑΤΟ προς μεγάλη απογοήτευση της τουρκικής πλευράς.

Στη δεύτερη περίπτωση, κατά τη συζήτηση για τον εκσυγχρονισμό των χημικών όπλων του ΝΑΤΟ στην Ευρώπη, η Ολλανδία, η Νορβηγία και η Δανία είχαν σοβαρές επιφυλάξεις. Ο κίνδυνος να ασκήσει βέτο μία από τις χώρες αυτές ήταν εμφανής και συνεπώς οι Αμερικανοί είχαν κάθε λόγο να ισχύσει η αρχή της πλειοψηφίας και όχι της ομοφωνίας για να περάσει η απόφαση. Μετά απ' αυτό η ελληνική πλευρά έκανε σαφές ότι δεν είναι δυνατό να ισχύουν δύο μέτρα και δύο σταθμά στις διαδικασίες λήψης των αποφάσεων της Συμμαχίας, αφού η Τουρκία κωλυσιεργεί ακόμα - προβάλλοντας βέτο - την ένταξη των ελληνικών δυνάμεων που υπάρχουν στη Λήμνο στη διάθεση του ΝΑΤΟ.

Η μόνη πραγματικά οδυνηρή έκπληξη για την Ελλάδα αφορούσε τις πρόσφατες εξελίξεις στην Κύπρο. Η στάση του γενικού γραμματέα του ΟΗΕ, ο οποίος απέρριψε δημόσια τις προτάσεις της κυπριακής κυβέρνησης και μόνον, σε συνδυασμό με την επίσκεψη Οζάλ στο ψευδοκράτος του Ντενκτάς, δείχνει ότι η Τουρκία βρίσκεται σε κάποιο προχωρημένο στάδιο ενός νέου «Αττίλα».

Προφανώς ο Γ.Γ. του ΟΗΕ έχει κουραστεί να προσφέρει τις «καλές του υπηρεσίες» χωρίς να σημειώνεται πρόοδος και βρήκε μια φόρμουλα για να αποτραβηχτούν οι δυνάμεις του Οργανισμού από τη γραμμή «Αττίλα», που χωρίζει τον ελεύθερο νότο από τον κατεχόμενο βορρά.

Αν τελικά γίνει αυτό, τότε ανοίγεται ουσιαστικά ο δρόμος για την πλήρη κατάληψη του νησιού και δεν πρέπει να υπάρχει κανείς που να αμφιβάλλει γι' αυτήν την προοπτική.

Εξάλλου τα πράγματα είναι πολύ πιο εύκολα για Τούρκους, αφού η βοήθεια που προσφέρει η Ελλάδα στην Κύπρο περιορίζεται στο πολιτικό και διπλωματικό επίπεδο. Αντίθετα το ψευδοκράτος του Ντενκτάς «φιλοξενεί» μεγάλες δυνάμεις του τουρκικού στρατού, ναυτικού και αεροπορίας.

Αποτελεί κοινό «μυστικό» ότι το ελεύθερο τμήμα της Κύπρου εξακολουθεί να έχει μεγάλα κενά στην άμυνά του. Ουσιαστικά η κατάσταση στο στρατιωτικό τομέα όχι μόνο δεν έχει αλλάξει σημαντικά σε σύγκριση με την προ του 1974 εποχή, αλλά η ισορροπία δυνάμεων είναι πολλές φορές εις βάρος της ελληνοκυπριακής πλευράς.

Το πρόβλημα Κύπρος αφορά πρώτιστα την ακεραιότητα της Ελλάδας. Η τουρκική απειλή δεν εντοπίζεται μόνο στην Κύπρο ή μόνο στη Λήμνο. Επεκτείνεται σε όλο το μήκος του Αιγαίου, αλλά δεν είναι δύσκολο να μαντέψει κανείς ότι η Κύπρος θα αποτελέσει το επόμενο βήμα επειδή αυτό προσφέρεται καλύτερα για τα τουρκικά σχέδια.

Μια δυναμική παρουσία ελληνικών στρατιωτικών δυνάμεων στην Κύπρο είναι μάλλον απαραίτητη κάτω από το πρίσμα των τελευταίων εξελίξεων, όσο και αν αυτό θα δημιουργούσε διάφορα προβλήματα και μεταβολές στη διάταξη των Ενόπλων μας Δυνάμεων.

Αν περιμένουμε να το κάνουμε αυτό όταν θα ηχούν τα πυροβόλα του εισβολέα, τότε πολύ φοβούμεθα ότι θα είναι πολύ αργά. Όπως ήταν αργά τη νύχτα του Αττίλα 1 και του Αττίλα 2. Και όπως όλοι γνωρίζουμε, η Ιστορία έχει μία τάση να επαναλαμβάνεται... ***«Π»***

ΠΥΡΗΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ

● 61

πλησιάσει το στόχο σε απόσταση 15 - 25 χιλιομέτρων και εκτοξεύσει το φορτίο του. Τονίζεται ότι τα γνωστά επακόλουθα, δηλαδή η μετάδοση της δόνησης με αέρια κύματα, και η υψηλή θερμοκρασία θα είναι περιορισμένα εξαιτίας της μικρής ισχύος και της ατελούς κατασκευής.
Στη συνέχεια το πλήρωμα του σκάφους το εγκαταλείπει, αφού ο ρόλος του θα έχει γίνει πια φανερός και μεταφέρεται με ελικόπτερο ή υποβρύχιο σε ασφάλεια.
Το σενάριο αυτό και οι διάφορες παραλλαγές του αποτελεί συνηθισμένη στρατιωτική άσκηση πολλών στρατών που είναι ή σκοπεύουν να γίνουν πυρηνικές δυνάμεις.
Συμπερασματικά τα όπλα των μικρών πυρηνικών δυνάμεων θα προκαλέσουν, όταν χρησιμοποιηθούν, μια περιορισμένη έκρηξη και μικρή υπερθέρμανση, ενώ θα διασκορπίζουν σύννεφα από ραδιενεργό υλικό, με αποτέλεσμα να είναι σχεδόν ακατάλληλα ακόμα και για καταστροφή στρατιωτικών στόχων, όπως εκτεταμένες οχυρωματικές θέσεις και κατάλληλα μόνο για την αργή θανάτωση των ανθρώπων από τη ραδιενέργεια της οποίας η δράση θα είναι όχι την ώρα της έκρηξης αλλά κυρίως τις μέρες που θα ακολουθήσουν.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η κατασκευή πυρηνικών σταθμών στην Τουρκία, χωρίς να εξυπηρετεί τις ενεργειακές ανάγκες της αφού θα καλύπτει μόνο το 0,7% της ολικής ανάγκης σε ενέργεια, θα έχει πολιτικές επιπτώσεις υπέρμετρα αρνητικές.
Η Ελλάδα και όλες οι χώρες που απειλούνται από την πρόθεση της Τουρκίας να αποκτήσει πυρηνικά όπλα, πρέπει με κάθε τρόπο να εμποδίσουν την εγκατάσταση τέτοιων σταθμών και συγκεκριμένα με:
— άσκηση πολιτικής πίεσης μεμονωμένα και από κοινού προς τις χώρες και τους οργανισμούς που θα χρηματοδοτήσουν και θα κατασκευάσουν το έργο,
— δημιουργία συνασπισμού στο θέμα αυτό, όλων των χωρών ανεξάρτητα από τις όποιες άλλες διαφορές και θέσεις τους,
— ανάληψη κοινής συμφωνίας από όλες τις χώρες, συμπεριλαμβανόμενης και της Τουρκίας, να απόσχουν μελλοντικά από κάθε ενέργεια η οποία θα οδηγούσε σε πυρηνικό εξοπλισμό,
— δημιουργία κοινής διερευνητικής επιτροπής η οποία με επισκέψεις στις επιμέρους χώρες θα διαπιστώνει την τήρηση της συμφωνίας.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η Τουρκία από μόνη της δεν μπορεί να χρηματοδοτήσει ούτε να κατασκευάσει πυρηνικούς σταθμούς.
Χρηματοδότηση από ορισμένες ασιατικές ή αφρικανικές χώρες είναι ίσως δυνατή αλλά σίγουρα θα απαιτηθούν ανταλλάγματα, ενώ η κατασκευή των σταθμών μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με μεταφορά τεχνολογίας από την Ευρώπη ή / και την Αμερική, δηλαδή από χώρες που είναι είτε μέλη του ΝΑΤΟ ή συνδέονται άμεσα με αυτό.
Η Δυτική Συμμαχία έχει τελευταία υπερεξοπλίσει την Τουρκία αποβλέποντας σε βραχυπρόθεσμους στόχους χωρίς να έχει υπολογίσει τις μακροχρόνιες συνέπειες οι οποίες μπορεί να είναι καταστρεπτικές για την Ελλάδα πρώτα, αλλά και για πολλές άλλες χώρες αργότερα. □

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΑΖΟΜΕΝΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
● ZIRAAT BANKASI (Αγροτική Τράπεζα) Ετήσια Έκθεση 1982 και 1983, ● DAVLET SANAYI (Τράπεζα Βιομηχανικής Ανάπτυξης), Ετήσια Έκθεση 1983, ● TURKEY TODAY / No. 44 Μάρτιος 1979, ● ECONOMIST 12 Σεπτεμβρίου 1981, ● FINANCIAL TIMES 17 Μαΐου 1983 και 14 Μαΐου 1984, ● WALL STREET JOURNAL, 25 Απριλίου 1983, ● EUROMONEY, Ιούνιος 1979, ● MEED SPECIAL REPORT TURKEY, Νοέμβριος 1983, ● NEW SCIENTIST 26 Απριλίου 1984, ● NEW SCIENTIST 3 Μαΐου 1984.

ΠΩΣ ΟΙ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΙ ΜΠΗΚΑΝ ΣΤΟ ΠΥΡΗΝΙΚΟ «ΠΑΙΧΝΙΔΙ»

Το μυστικό της Ατομικής Βόμβας, ήταν ίσως το πιο καλά φυλαγμένο μυστικό του αιώνα μας. Ο πρόεδρος της Αμερικής Χάρρυ Τρούμαν τον Οκτώβριο του 1945 διαβεβαίωσε το Κογκρέσο και τον Αμερικάνικο λαό πως τα μυστικά της κατασκευής της «Βόμβας» δεν επρόκειτο η χώρα του να τα μοιραστεί με κανέναν άλλο.
Όταν ο Σοβιετικός υπουργός Εξωτερικών Βιατσεσλάβ Μολότωφ, δήλωνε το 1947, πως η χώρα του κατέχει το μυστικό της Βόμβας, κανείς δεν τον πήρε στα σοβαρά. Η πεποίθηση των Αμερικανών, ότι θα έχουν το μονοπώλιο των πυρηνικών όπλων για πολλά χρόνια ακόμη βασιζόταν στο γεγονός ότι θεωρούσαν, πως καμιά χώρα δεν είχε τα μέσα και το επιστημονικό δυναμικό για να κατασκευάσει την Ατομική Βόμβα και παρότι τα μυστικά της ήταν καλά φυλαγμένα, τυχόν διαρροή τους δεν εθεωρείτο ανησυχητική.
Θα πρέπει να δέχθηκαν ισχυρό σοκ, αυτοί που θεωρούσαν τους Σοβιετικούς ανίκανους, όταν τον Αύγουστο του 1949 διαπιστώθηκε η πρώτη πυρηνική δοκιμή στο έδαφος της Ρωσίας. Ψάχνοντας να βρουν πως διέρρευσε το «μυστικό», υπέθεσαν ότι τη τεχνολογία την πήραν από τους Γερμανούς. Η αλήθεια είναι ότι ο Χίτλερ είχε υιοθετήσει ένα πρόγραμμα για την κατασκευή της Ατομικής Βόμβας που όμως δεν απέδωσε εξαιτίας του κακού συντονισμού των διάφορων ερευνητικών ομάδων.
Όμως η Σοβιετική Ένωση από τη δεκαετία του '30 ήδη διατηρούσε ερευνητικό εργαστήριο πάνω στην πυρηνική ενέργεια, εξίσου καλά εξοπλισμένο σε όργανα και επιστήμονες με των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών. Την άνοιξη του 1940 συστάθηκε επιτροπή που θα εξέταζε κατά πόσο ήταν εφικτή η αλυσωτή αντίδραση και ο διαχωρισμός των ισοτόπων του ουρανίου. Παρόμοιες επιτροπές διατηρούσαν και οι Βρετανοί, όπως και οι Αμερικάνοι, μόνο που τα αποτελέσματα των επιτροπών αυτών δεν έβλεπαν ποτέ το φως της δημοσιότητας. Όσο και αν φαίνεται περίεργο, η Σοβιετική επιτροπή δεν διακρινόταν από τον αναμενόμενο μυστικισμό και οι αναφορές των ερευνών της δημοσιεύονταν στα Σοβιετικά επιστημονικά περιοδικά.
Το Μάιο του 1942, ένας Ρώσος πυρηνικός επιστήμονας ο Γκεόργκυ Φλερώφ συμβούλευσε τη Σοβιετική κυβέρνηση να ξεκινήσει, χωρίς καθυστερήσεις την κατασκευή της βόμβας ουρανίου. Παρόμοια έκκληση είχε απευθύνει δύο χρόνια πριν, στον πρόεδρο Ρούσβελτ ομάδα επιστημόνων με επικεφαλής τον Αϊνστάιν, πρόταση που δεν αγνοήθηκε από την Αμερικάνικη κυβέρνηση, σε αντίθεση με την τύχη που περίμενε τη συμβουλή του Φλερώφ. Μόνο στις αρχές του 1943 άρχισε να δραστηριοποιείται η Σοβιετική κυβέρνηση, όταν πλέον σε εμπόλεμη κατάσταση ενημερώθηκε από τις υπηρεσίες πληροφοριών για τα σχέδια των Γερμανών και Αμερικάνων.
Και απ' ότι φαίνεται οι υπηρεσίες αυτές ήταν αρκετά καλές στη δουλειά τους, αφού κατάφεραν να αποσπάσουν μυστικά από τους Αμερικάνους που είχαν να κάνουν με τις διαδικασίες διαχωρισμού των ισοτόπων του ουρανίου, τη μεταλλουργία του πλουτώνιου και σε τελευταία ανάλυση κάθε χρήσιμο στοιχείο στο σχεδιασμό της Βόμβας. Απόδειξη όλων αυτών αποτελεί ο πρώτος «Σοβιετικός» αντιδραστήρας του οποίου τα χαρακτηριστικά και οι διαστάσεις ήταν κατ' εικόνα και ομοίωση του τέταρτου Αμερικάνικου αντιδραστήρα. Η εποχή που οι Σοβιετικές αυτές έρευνες έβλεπαν το φως της ημέρας, είχε περάσει προ πολλού, ενώ τις τεράστιες ποσότητες βαρέως ύδατος, ουρανίου και εξειδικευμένων οργάνων, τις προμηθεύονταν κατευθείαν από την... Αμερική, αφού βέβαια οι αρμόδιοι των Αμερικάνικων υπηρεσιών εμπορίου αγνοούσαν τη χρησιμότητά τους.
Με το τέλος του πολέμου, όταν τα Σοβιετικά στρατεύματα εισέβαλαν στη Γερμανία, αναζητήθηκαν οι αναφορές των ερευνών των Γερμανών πυρηνικών φυσικών, ενώ εκμεταλλεύτηκαν την ευκαιρία για να εξορύξουν τις ποσότητες ουρανίου που υπήρχαν στη ζώνη κατοχής τους.
Τα έξι χρόνια που μεσολάβησαν από το 1943 μέχρι την κατασκευή της πρώτης Σοβιετικής Ατομικής Βόμβας δεν ήταν μικρό επίτευγμα για μια χώρα κατεστραμμένη από τον πόλεμο. Παρά την έντονη ανάγκη για κοινωνικές παροχές, μεγάλα ποσά διατέθηκαν για την κατασκευή και επάνδρωση των απαραίτητων εργαστηρίων, γεγονός που δείχνει πόση σημασία έδωσε το κομμουνιστικό καθεστώς του Στάλιν στην ανάπτυξη της πυρηνικής τεχνολογίας.
Και βέβαια η πολιτική αυτή δεν είχε να κάνει μόνο με την αμυντική θωράκιση της χώρας. Το 1954 οι Σοβιετικοί ήταν οι πρώτοι στον κόσμο που κατασκεύασαν πυρηνικό σταθμό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (5.000 KW).
Οι μεγάλες ποσότητες ενέργειας που χρειάστηκαν κατά τη ραγδαία εκβιομηχάνιση της χώρας, βασίστηκαν κατά μεγάλο ποσοστό σε νέες μορφές ενέργειας (υδατοπτώσεις, πυρηνική ενέργεια). Σήμερα το 11% των αναγκών της ΕΣΣΔ προέρχεται από πυρηνικούς σταθμούς. Οι επικριτές του Σοβιετικού πυρηνικού προγράμματος εκφράζουν φόβους ως προς το ενδεχόμενο ενός ακόμη μεγάλου ατυχήματος, θεωρώντας αφενός το μοντέλο των Σοβιετικών Πυρηνικών Σταθμών σαν επικίνδυνο (επιβραδυντής γραφίτης, ανυπαρξία προστατευτικού κτιρίου), αφετέρου στο γεγονός, ότι οι περισσότεροι αντιδραστήρες αποτελούν πολλαπλό αντίγραφο ενός πρότυπου. Ένα ατύχημα σε έναν από τους αντιδραστήρες, δημιουργεί αυξημένες πιθανότητες ατυχήματος στους όμοιους του.
Είναι φανερό λοιπόν ότι εξαιτίας της μεγάλης εξάρτησης της ενεργειακής πολιτικής της ΕΣΣΔ από την πυρηνική ενέργεια, καθώς και της παραγωγής από τους πυρηνικούς σταθμούς, μεγάλων ποσοτήτων πλουτώνιου κατάλληλου για χρήση στην κατασκευή πυρηνικών όπλων, η Σοβιετική ηγεσία, δεν πρόκειται να αλλάξει σύντομα στάση, ως προς τη χρήση της πυρηνικής τεχνολογίας.

ΧΑΝΕΤΕ ΠΟΛΛΑ...

Εάν

δέν διαβάζετε τακτικά τό δικό σας, προσωπικό τεύχος τών περιοδικών μας, 4 ΤΡΟΧΟΙ, ΗΧΟΣ, ΠΤΗΣΗ.

Μέ μιά συνδρομή κερδίζετε αρκετά χρήματα από τήν ειδική έκπτωση πού ισχύει αποκλειστικά γιά τούς συνδρομητές, εξασφαλίζεστε απόλυτα από τυχόν μελλοντικές αυξησεις τής τιμής τού περιοδικού, καθώς καί από τόν κίνδυνο νά μήν προλάβετε τό τεύχος στά περίπτερα.

Σημειώστε έτσι x αυτό πού προτιμάτε καί ταχυδρομήστε σήμερα κιόλας τό κουπόνι συνδρομής.

• ΝΑΙ, επιθυμώ να παίρνω τακτικά στο σπίτι μου το δικό μου, προσωπικό τεύχος για:

• 1 χρόνο

☐ 4Τ = 12 τεύχη	1.350 ΔΡΧ.
☐ ΗΧΟΣ = 12 τεύχη	1.350 ΔΡΧ.
☐ ΠΤΗΣΗ = 6 τεύχη	800 ΔΡΧ.

• 2 χρόνια

☐ 4Τ = 24 τεύχη	2.500 ΔΡΧ.
☐ ΗΧΟΣ = 24 τεύχη	2.500 ΔΡΧ.
☐ ΠΤΗΣΗ = 12 τεύχη	1.250 ΔΡΧ.

• 3 χρόνια

☐ 4Τ = 36 τεύχη	3.500 ΔΡΧ.
☐ ΗΧΟΣ = 36 τεύχη	3.500 ΔΡΧ.
☐ ΠΤΗΣΗ = 18 τεύχη	2.000 ΔΡΧ.

Ονοματεπώνυμο: ....

Διεύθυνση: ....

....

Τηλέφωνο: ....

■ Η συνδρομή μου επιθυμώ ν' αρχίσει από το τεύχος No:.......

Στείλτε τις ταχυδρομικές σας επιταγές στην: κ. Πέλλη Λάλα, ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε., ΓΟΡΓΙΟΥ 6 ΑΘΗΝΑ 116 36, τηλ.: 92.30.832.

Σημ.: Εαν δέν θέλετε νά κόψετε τή σελίδα τού περιοδικού μπορείτε νά χρησιμοποιήσετε μιά φωτοτυπία του κουπονιού ή ένα απλό κομμάτι χαρτί.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΤΕΙΤΕ ΤΩΡΑ ΤΙΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΟΛΛΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ ΜΑΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ

• FIAT 127 • 128 • 131 • ALFASUD • AUTOBIANCHI A112 • RENAULT T5 • GOLF/SCIRROCO. Τιμή βιβλίου (700 δρχ.).

ΒΙΒΛΙΑ ΤΗΣ «ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε.»

• ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ (550 δρχ.) • ΑΡΧΙΖΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ «Α» (200 δρχ.) • ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΑΚΟΠΩΝ 1981 (125 δρχ.) • ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΑΚΟΠΩΝ 1982 (125 δρχ.) • ΟΡΕΙΝΗ ΕΛΛΑΔΑ 1983 & 1984 (150 δρχ.) • ΘΑΛΑΣΣΙΝΗ ΕΛΛΑΔΑ (150 δρχ.) • ΣΤΕΡΕΟΦΩΝΙΑ 77-78-79-80-81-82-83 (200 δρχ.) • ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ '79 (300 δρχ.) • ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ '80, '81, '82 (400 δρχ.) • ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ '83 (500 δρχ.) • ΣΚΑΦΟΣ & ΘΑΛΑΣΣΑ '77, '79, '80, '82 (100 δρχ.) • ΤΡΟΧΟΣΠΙΤΟ & ΚΑΤΑΣΚΗΝΩΣΗ (100 δρχ.) • ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΟ & VIDEO (200 δρχ.) • PORSCHE (200 δρχ.) • 4ΤΡΟΧΟΙ ΤΕΣΤ (200 δρχ. - 100 δρχ.) • ΗΧΟΣ ΤΕΣΤ (100 δρχ.).

ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ / ΔΙΑΣΤΗΜΑ / ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΞΗΡΑΣ / ΙΣΤΟΡΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

• ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ (500 δρχ.)

ΑΓΓΛΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

• Βιβλία του γνωστού βρετανικού εκδοτικοά οίκου Salamander, εξ ολοκλήρου έγχρωμα. Ακόμα κι αν δεν γνωρίζετε αγγλικά, αξίζει πραγματικά να τα αποκτησετε για τις θαυμάσιες φωτογραφίες τους.

• SUBMARINE HUNTERS • MODERN NAVAL AVIATION • MODERN FIGHTERS • MODERN WARSHIPS • ALLIED FIGHTERS OF W.W. II • ALLIED BOMBERS OF W.W. II • TANKS OF W.W. II • MODERN TANKS • SPYPLANES • MILITARY HELICOPTERS • WEAPONS OF THE SOVIET GROUND FORCES • MODERN U.S. AIR FORCE • MODERN SOVIET AIR FORCE • MODERN AIRBORNE MISSILES • MODERN U.S. NAVY • MODERN SOVIET NAVY • ISRAELI AIR FORCE • MODERN SUBMARINES • NATO FIGHTERS • FUTURE FIGHTERS & COMBAT A/C • MODERN U.S. ARMY • ELECTRONIC WARFARE • MODERN DESTROYERS (Αναμένεται) • SPACE WARFARE (Αναμενεται) • AIR WAR OVER VIETNAM • MODERN AMERICAN FIGHTERS • BATTLESHIPS & BATTLECRUISERS • PISTOLS & REVOLVERS • RIFLES & SUBMACHINE GUNS

■ ΤΙΜΗ ΒΙΒΛΙΟΥ: 1.400 ΔΡΧ.

• WORLD'S CIVIL AIRLINERS (1.600 δρχ.)

ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΕΙΡΑ AVIATION FACTFILES

• A-10A THUNDERBOLT II • F/A-18 HORNET • F-4 PHANTOM • F-111 • HARRIER & SEA HARRIER • F-15 • F-16 • F-14 • MIG FAMILY.

■ ΤΙΜΗ ΒΙΒΛΙΟΥ: 1.650 ΔΡΧ.

ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΕΣ - ΤΟΜΟΙ ΜΕΓΑΛΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ

• BALANCE OF MILITARY POWER (2.750 δρχ.) • MILITARY COLLECTABLES (3.000 δρχ.) • U.S. WAR MACHINE (2.750 δρχ.) • THE SOVIET WAR MACHINE (2.750 δρχ.) • WARFARE (2.750 δρχ.) • ANATOMY OF THE WORLD'S FIGHTERS (2.500 δρχ.) • FLYING COLOURS (2.750 δρχ. • MODERN FIGHTING AIRCRAFT (2.750 δρχ.) • WARPLANES OF THE FUTURE (2.750 δρχ.) • MODERN AIR COMBAT (2.750 δρχ.) • WEST'S MODERN FIGHTERS (2.750 δρχ.) • MODERN WEAPONS (3.580 δρχ.) • ADVANCED TECHNOLOGY BATTLESHIPS & BATTLECRUISERS (3.300 δρχ.) • VIETMAN WAR (2.750 δρχ.) • INTELLIGENCE WAR (2.750 δρχ.) • TANKS & FIGHTING VEHICLES (2.750 δρχ.) • MODERN SMALL ARMS (2.750 δρχ.) • PISTOLS & REVOLVERS (2.750 δρχ.) • AMERICAN WARPLANES (ΑΝΑΜΕΝΕΤΑΙ).

ΝΕΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ

• CONVAIR B-58 (Aerograph 4) (4.900 δρχ.) • TORNADO (Aeroguide 4) (800 δρχ.) • F-14 TOMCAT IN DETAIL & SCALE (1.800 δρχ.) • AMERICAN FIGHTERS OF W.W. II (1.200 δρχ.) • HITLER'S LUFTWAFFE (Salamander) (2.000 δρχ.) • U.S. NAVY AIR COLORS Vol. 2 (1.800 δρχ.) • HARRIER & SEA HARRIER (2.800 δρχ.) • AIRCRAFT OF THE SOVIET UNION (B. Gunston) (9.000 δρχ.) • BELL HUEY (1.500 δρχ.) • SUPER AIRCRAFT CARRIERS (2.000 δρχ.) • ZERO IN ACTION, A-7 IN ACTION, F-16 IN ACTION, F-15 IN ACTION, F-4U IN ACTION, F-6F HELLCAT IN ACTION, SPITFIRE IN ACTION, Me 109 IN ACTION, SR71 IN ACTION, ZERO IN ACTION, F-4 IN ACTION, P 47 IN ACTION, LANCASTER IN ACTION (1.200 δρχ. το καθένα) • F-4 PHANTOM IN DETAIL & SCALE (1.800 δρχ.) • ROCKETS & MISSILES (B. Gunston) (3.000 δρχ.) • SCALE MODELS IN PLASTIC (R. Chesnan) (2.200 δρχ.) • GLOSTER METEOR (S. Bond) (3.000 δρχ.) • SUPER ETENDARD (1.700 δρχ.) • F-4 PHANTOM SUPER PROFILE (2.500 δρχ.) • MiG-21 SUPER PROFILE (1.700 δρχ.).

• ΝΑΙ, επιθυμώ να μου στείλετε το ταχύτερο δυνατό το βιβλίο ή τα βιβλία

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

Για το σκοπό αυτο σας στέλνω ταχυδρομικη επιταγή .... δρχ (Παρακαλουμε, στην αξία των βιβλίων, προσθεστε κάι τα ταχυδρομικά έξοδα που ανερχονται σε 50 δρχ για κάθε βιβλίο). Εάν προτιματε, μπορούν να σταλούν επι αντικαταβολή*

• Ολα τα παραπανω βιβλία μπορειτε να τα αγορασετε απο τη ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Α.Ε., Γοργίου 6 & Αναπαύσεως 116 36 Αθηνα, Τηλ.: 92 30 832.

*** τα έξοδα αντικαταβολής είναι 200 δρχ. για κάθε βιβλίο**

ΠΤΗΣΗ

ΦΩΤΟΑΡΧΕΙΟ

J.F.Kennedy



